安装调试 2008/07

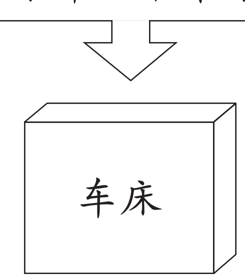
sinumerik

SINUMERIK 801

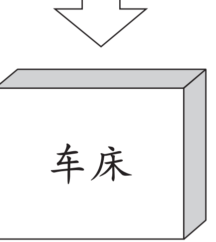
SIEMENS

SINUMERIK 801 资料结构

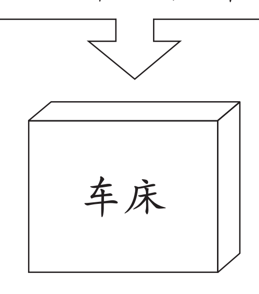
用户资料：操作与编程



技术资料：安装调试



用户资料：诊断说明



SIEMENS

SINUMERIK 801

安装调试手册

技术手册

适用于

控制系统
SINUMERIK 801

2008 年 07 月

SINUMERIK ® 文献

版本说明

以下是当前版本及以前各版本的简要说明。

每个版本的状态由“附注”栏中的代码指明。

在“附注”栏中的状态码分别表示:

A ... ... 新文件
B ... ... 没有改动，但以新的订货号重印
C ... ... 有改动，并重新发行

版本	订货号	附注
2006.12	6FC5598-1CC00-0RP0	**A**
2008.07	6FC5598-1CC00-0RP0	**C**

注册商标

SIMATIC®，SIMATIC HMI®，SIMATIC NET®，SIMODRIVE ®，SINUMERIK®，和 SIMOTION®均为西门子公司的注册商标。

本文件中的其他名称也可能是商标，任何第三人擅自使用此商标将会侵犯注册商标所有人的权利。

责任免除

经过审查，本文献的内容与其描述的软件和硬件相符合。但是仍可能存在一些差异。因此我们不能保证它们完全一致。我们会定期审查本文献，并在下一个版本中作出必要的修改。欢迎提出改进意见和建议。

安全信息

该手册中包含一些安全信息说明，在操作时必须遵照执行，以确保人身安全，保护产品和连接设备不受损坏。在这些文字之前有三角形的警示符予以突出强调。根据各自的危险程度不同，共有以下几种类别:



危险:

表示有紧急危险。如果不注意避免，将会导致人身伤亡或重大的财产损失。



警告:

表示有潜在危险。如果不注意避免，很可能会导致人身伤亡或重大的财产损失。



注意:

和安全警示符同时使用，表示有潜在的危险状况。如果不注意避免，可能会导致人身伤害或财产损失。

注意:

没有使用安全警示符，表示有潜在的危险状况。如果不注意避免，可能会造成财产损失。

说明:

说明与产品相关的重要信息，或者是在文件中应特别注意的内容。

专业人员

只有专业人员才可以对系统进行安装调试和操作。在本手册中，专业人员是指被授权并根据相关的安全规范要求，可以对设备、系统和电路进行安装调试、接地和贴标签的人员。

适用范围

请注意以下事项:



警告:

该设备只能用于在目录或技术文件中所规定的各种场合; 并且只有经过西门子的推荐或许可，才可以和其他制造商生产的设备、部件和装置同时使用。

为确保产品的安全性和可靠性，必须按要求对产品进行运输、储存和安装，并需要认真的使用和彻底的维护。

目录

SINUMERIK 801 控制系统 1

1.1 系统介绍

概述

SINUMERIK 801 是一种高性能、经济型、集成式数控系统，广泛适用于经济型数控车床。它可以控制 2 个进给轴和 1 个主轴。进给轴控制信号为数字脉冲信号、方向信号和使能信号，主轴控制信号为模拟电压信号和使能信号，因此，SINUMERIK 801 既可以控制步进驱动进给轴、也可以控制具有数字脉冲接口的伺服驱动进给轴。主轴控制可以是伺服主轴，也可以是变频主轴。本手册将针对 SINUMERIK 801 与步进驱动及伺服驱动的配套使用进行说明。

系统组成

SINUMERIK 801 系统组成:

- CNC 控制器

  (平床身订货号：6FC5500-0BA00-0AA0，斜床身订货号 6FC5500-0BA00-0AB0)

  集成式、紧凑型 CNC 控制器，配置 6″ 液晶显示器、全功能操作键盘、机床操作界面;
- 步进驱动器、步进电机
  1) 步进驱动器 STEPDRIVE C/C+
  2) 五相混合式步进电机
- 电缆
  1) 连接 CNC 与驱动器的信号电缆
  2) 连接驱动器与电机的电缆
  3) 连接主轴编码器与 CNC 控制器的编码器信号电缆
  4) 连接 CNC 控制器与计算机的 RS232 电缆
  5) 连接电子手轮与 CNC 控制器的信号电缆
- 主轴编码器
- 电子手轮: 需选择带 6 根线的差分信号手轮（手轮及扩展按键接口的具体描述详见章节 2.3.5）
- 用户可以配置: 伺服驱动器（带数字脉冲接口）和伺服电机

SINUMERIK 801 系统概览

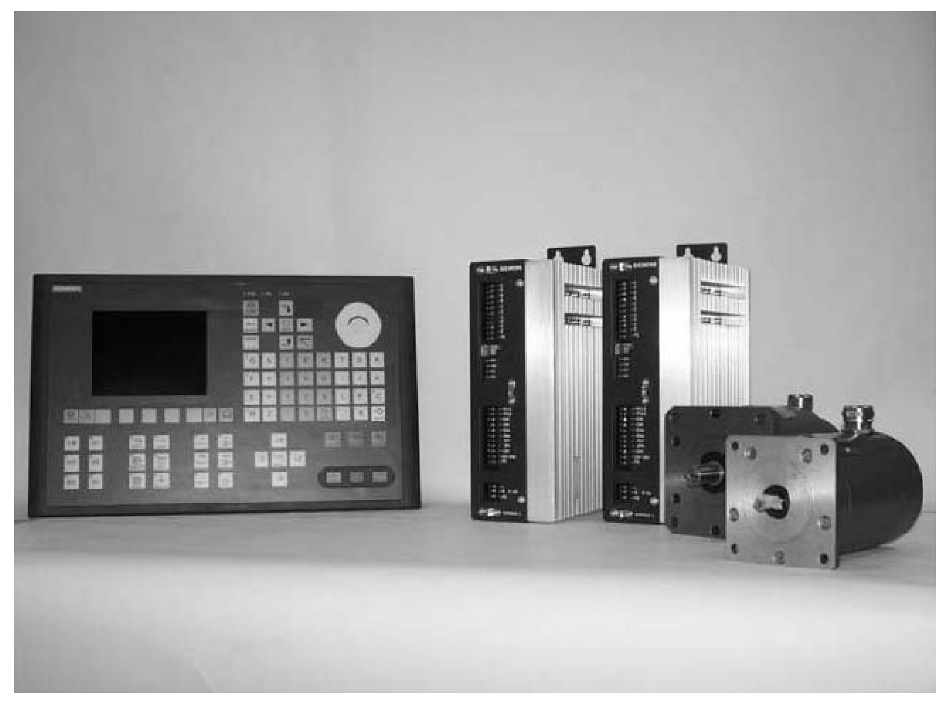


图 1−1 SINUMERIK 801 系统概览（CNC 控制器+步进驱动+步进电机）

1.2 操作面板结构

面板划分 SINUMERIK 801 具有紧凑型操作面板，可以分为三个区域：LCD 显示区、NC 键盘区和机床控制面板（MCP）区。

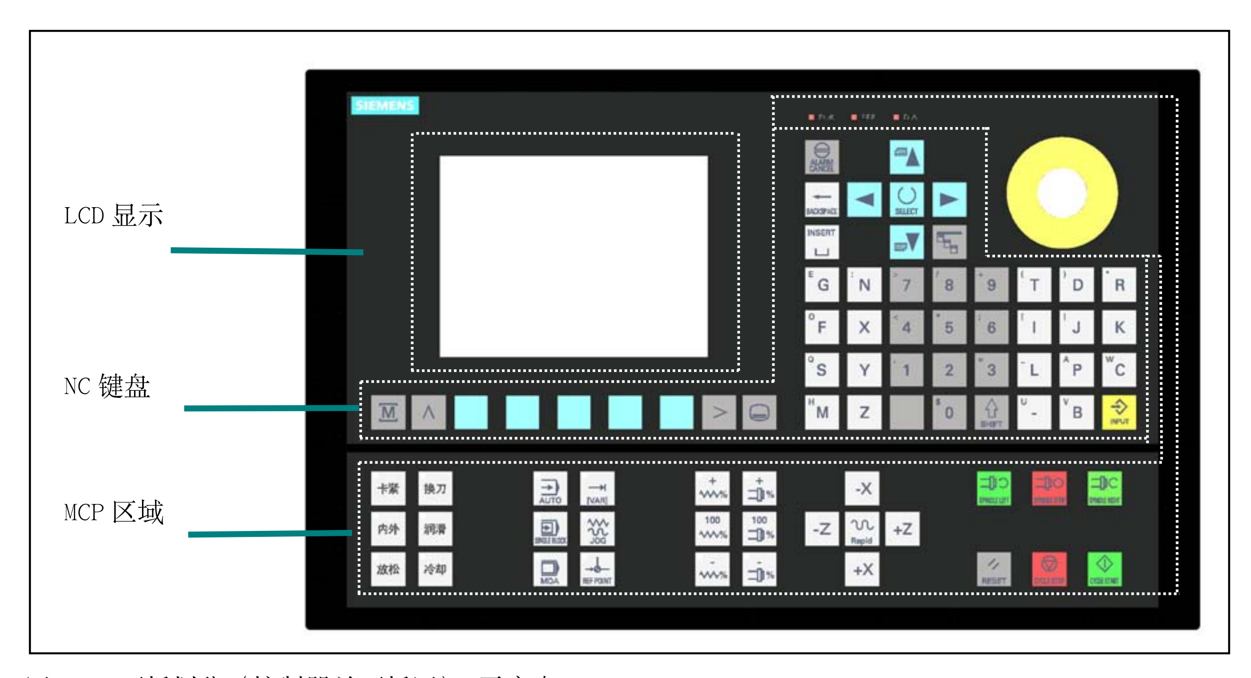


图 1-2 面板划分（控制器前面板图）-平床身

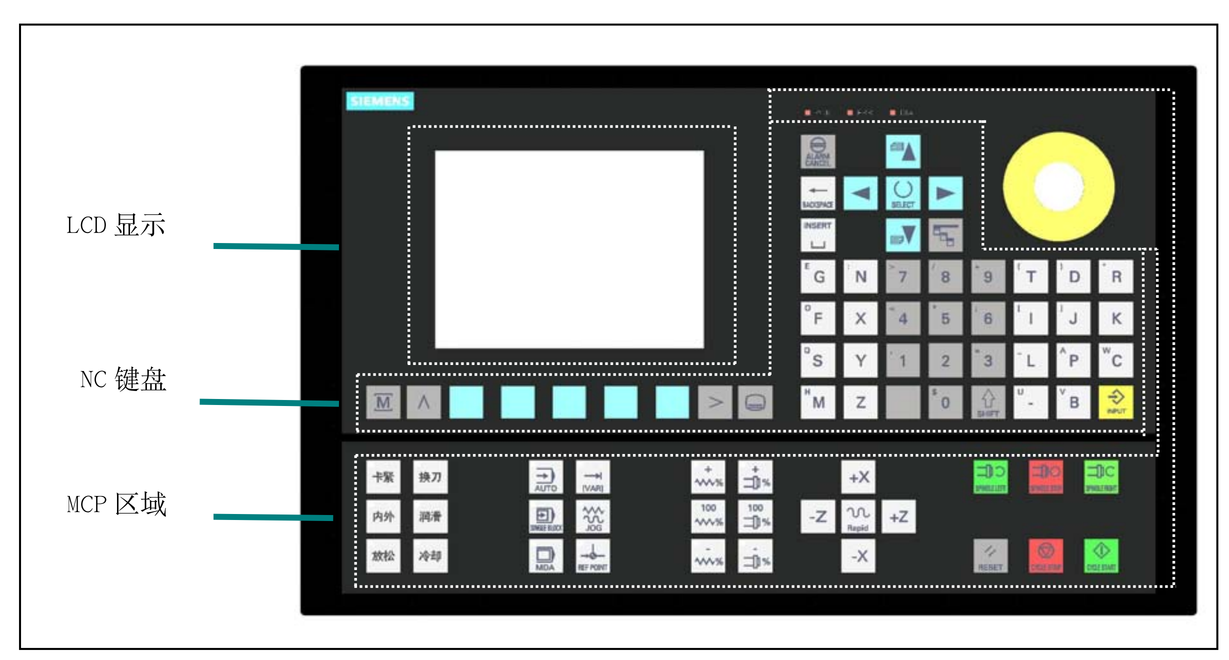


图 1-3 面板划分（控制器前面板图）-斜床身

键符定义

NC 键盘区

键	说明	键	说明
M	加工显示		光标向上键（上档：向上翻页键）
∧	返回键		光标向下键（上档：向下翻页键）



键	说明	键	说明
	软键		光标向左键



键	说明	键	说明
	区域转换键		光标向右键



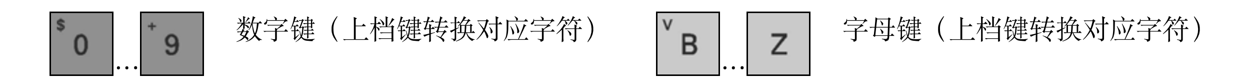
键	说明	键	说明
>	菜单扩展键	SELECT	选择/转换键
ALARM CANCEL	报警应答键	BACKSPACE	删除/退格键



键	说明	键	说明
INSERT	空格键		垂直菜单键



键	说明	键	说明
INPUT	回车/输入键	SHIFT	上档键



键	说明	键	说明
0 … 9	数字键（上档键转换对应字符）	B … Z	字母键（上档键转换对应字符）

说明：

NC 键盘区中各个键如何使用，请参见《操作与编程》手册。

机床控制面板(MCP)区域

键	说明	键	说明
卡紧	卡盘卡紧（带 LED）	100 %	主轴倍率 100%
内外	卡盘内卡/卡盘外卡（带 LED）	- %	主轴倍率减少（带 LED）
放松	卡盘放松（带 LED）	+X	X 轴点动正向
换刀	手动换刀（带 LED）	-X	X 轴点动负向

润滑 手动润滑（带 LED）

冷却 手动冷却（带 LED）

AUTO 自动方式（带 LED）

SINGLE BLOCK 单段方式（带 LED）

MDA MDA 方式（带 LED）

[VAR] 增量方式（带 LED）

JOG 点动方式（带 LED）

REF POINT 参考点方式（带 LED）

+ % 进给轴倍率增加（带 LED）

100 % 进给轴倍率 100%

- % 进给轴倍率减少（带 LED）

+ % 主轴倍率增加（带 LED）

+Z Z 轴点动正向

-Z Z 轴点动负向

Rapid 快速运行叠加

SPINDLE LEFT 主轴正转

SPINDLE STOP 主轴停止

SPINDLE RIGHT 主轴反转

RESET 复位键

CYCLE STOP 循环停止键

CYCLE START 循环启动键

POK 绿灯

ERR 红灯

DIA 黄灯

急停开关（选件）

说明：

用户键（卡紧、换刀、内外、润滑、放松、冷却），点动键+X、−X、+Z、−Z 和倍率修调键的具体定义，请参见“第 3 章：内置 PLC 程序说明”。

1.3 系统接口布局

概述 系统的接口位于机箱的背面，请参见图 1-4。

系统接口 SINUMERIK 801 系统接口

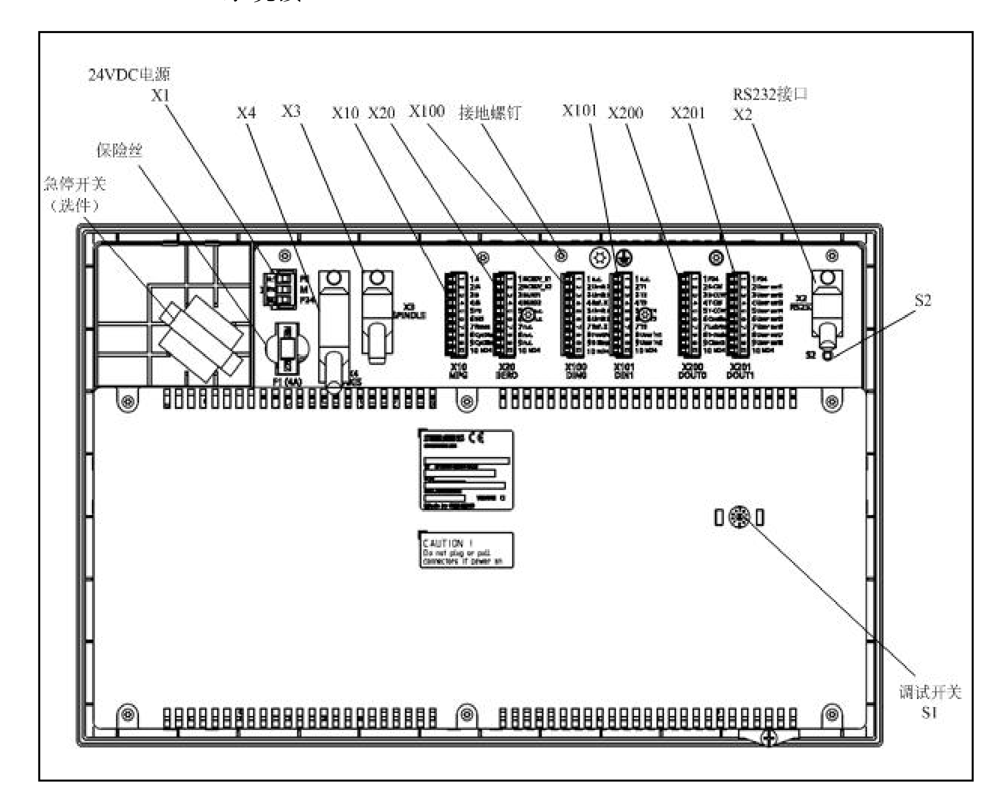


图 1-4 SINUMERIK 801 接口布置

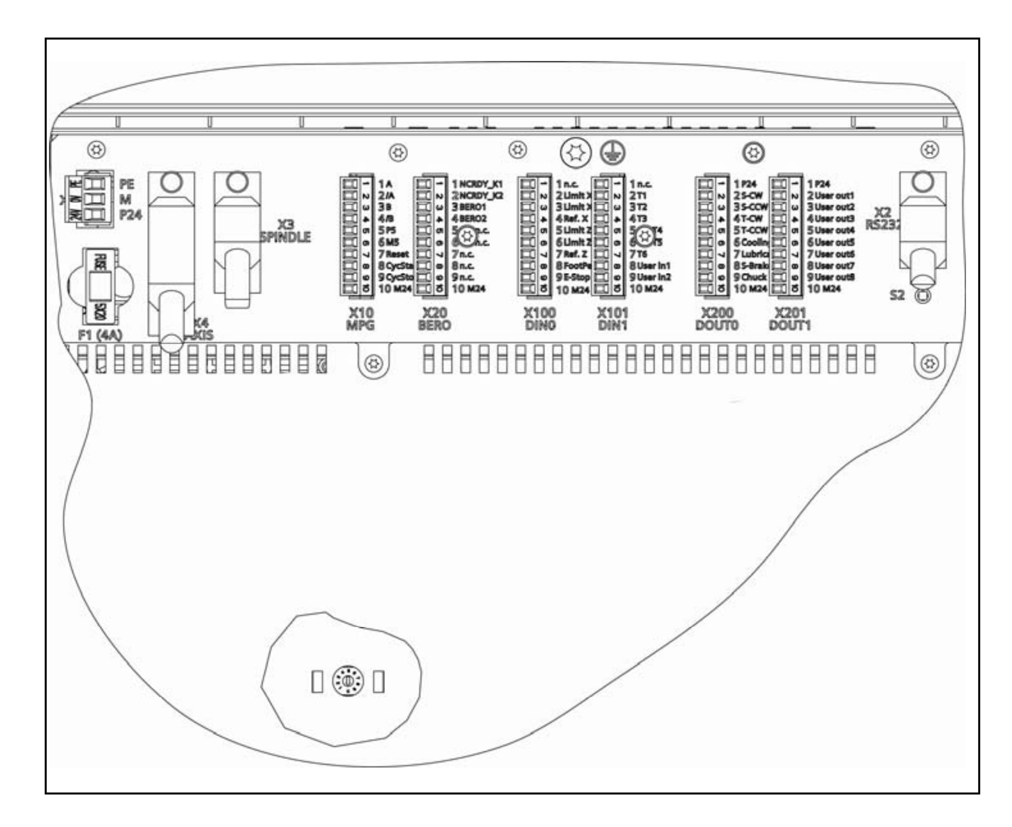


图 1-5 SINUMERIK 801 接口布置局部放大图

说明:

各个接口的具体介绍请参见“章节 2.3: 接口和电缆”。

1.4 技术参数

连接负载

表 1-1 连接负载

参数	最小值	标准值	最大值	单位
电源电压	20.4	24	28.8	V
波动性			3.6	Vss
24V 输入电流		2		A
CNC 功耗		48		W
启动电流			4	A

注:24V 外接电源须具有电气隔离保护(根据 EN60204-1, 第 6.4 章: PELV 之要求)。

设备重量

表 1-2 设备重量

组件	重量(克)
CNC	约 2264

外形尺寸

表 1-3 外形尺寸

组件	尺寸: 长×宽×高(毫米)
CNC	400 x 250 x 65.6

运行环境条件

表 1-4 运行环境条件

参数	
温度范围（水平安装及空气对流时）	机箱: 0…55°C; 显示面: 0…45°C
相对湿度	5...95%无凝露
空气压力	860...1060hPa

运行条件参照 EN60204-1。

运行时要求系统带外壳。

运输及存储条件

表 1-5 运输及存储条件

参数	
温度范围	-20...60°C
相对湿度	5...95%无凝露
空气压力	700...1060hPa
运输高度	-1000...3000m
自由落体 [1)]	≤0.5m

[1)]指具有运输包装时

保护等级

保护等级按照 IEC529 规范。

数控系统须配备一个接地端子 PE。

防异物及防水保护: 按照 IEC529 规范。

数控系统要求保护等级: 正面 IP54 等级, 背面 IP20 等级。

安装调试 2

2.1 电柜设计、电源和接地

电柜要求

机床厂在设计电柜时应注意以下事项:

1) 电柜应有冷却或通风装置，在使用风扇时必须在进气窗口安装防尘过滤网;
2) 电柜中所有部件必须安装在无油漆的镀锌金属板上;
3) 电柜的防护等级为 IP54;
4) 接地应遵守国标 GB/T5226.1-2002/IEC60204-1: 2000“机械安全 －机械电气设备第 1 部分: 通用技术条件”;
5) 现场没有良好接地的情况下，应断开所有 PE 与 24VDC 零线(M24)的连接，使 CNC 控制器处于浮地状态;
6) 当 CNC 控制器处于浮地状态时，如果使用 RS232 接口，必须采用 RS232 隔离器(订货号: 6FX2003-0DS00)，否则会烧坏接口;
7) 电柜中布线时，交流电源线(如 85VAC，220VAC，380VAC，变频器到主轴电机的电缆)必须与 24VDC 电缆和信号线电缆分开走线;
8) 如果机床使用变频器作为主轴驱动单元，在设计电柜时应考虑采取必要的抗干扰措施(主要是电源干扰和无线干扰);
9) 系统直流稳压电源 24VDC 之前需接入隔离变压器（控制变压器 380VAC->220VAC，JBK3-400VA)；步进驱动 85VAC 必须采用独立的隔离变压器(驱动变压器 380 VAC->85VAC，JBK3 系列)；两个变压器的初级不可以接入到 380VAC 的同一相;
10) 现场没有良好接地的情况下，控制变压器必须为浮地设计，但此时任何与 CNC 控制器连接的外设(如 PC/PG)，其 220VAC 电源必须连接到控制变压器，参见图 2-1。

控制变压器

电柜中必须采用独立的控制变压器，给系统的 24VDC 供电。控制变压器接线如图 2-1 所示。

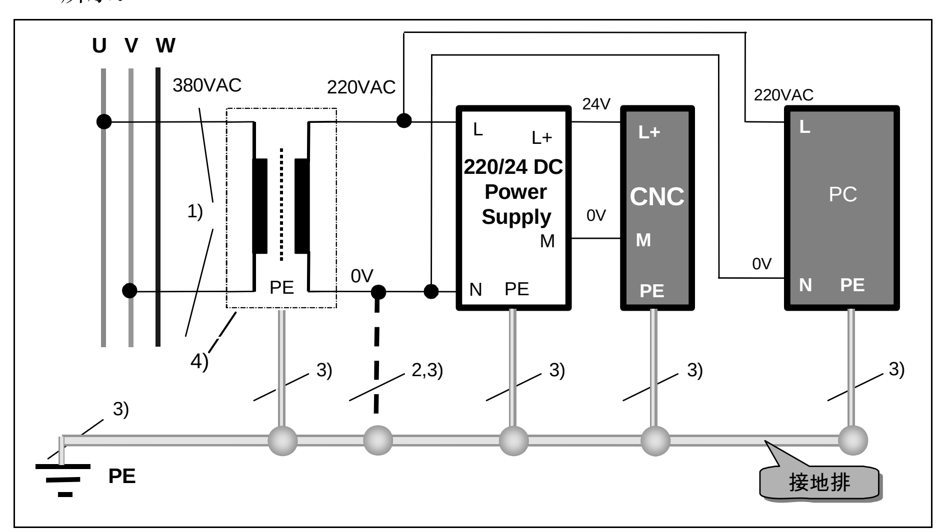


图 2-1 控制变压器

注释(上图中)：

1) U，V，W 三相中未被驱动变压器使用的两相；
2) 只有 PE 接地良好时才能连接。如果不能确定，则禁止连接；
3) 接地线截面积最少为 6mm²，以确保接地良好。

说明：

西门子不提供控制变压器，该装置须由客户自行配备。

驱动变压器

当使用西门子步进驱动器时，电柜中必须采用独立的驱动变压器，给步进驱动的 85VAC 供电。驱动变压器接线如图 2-2 所示。

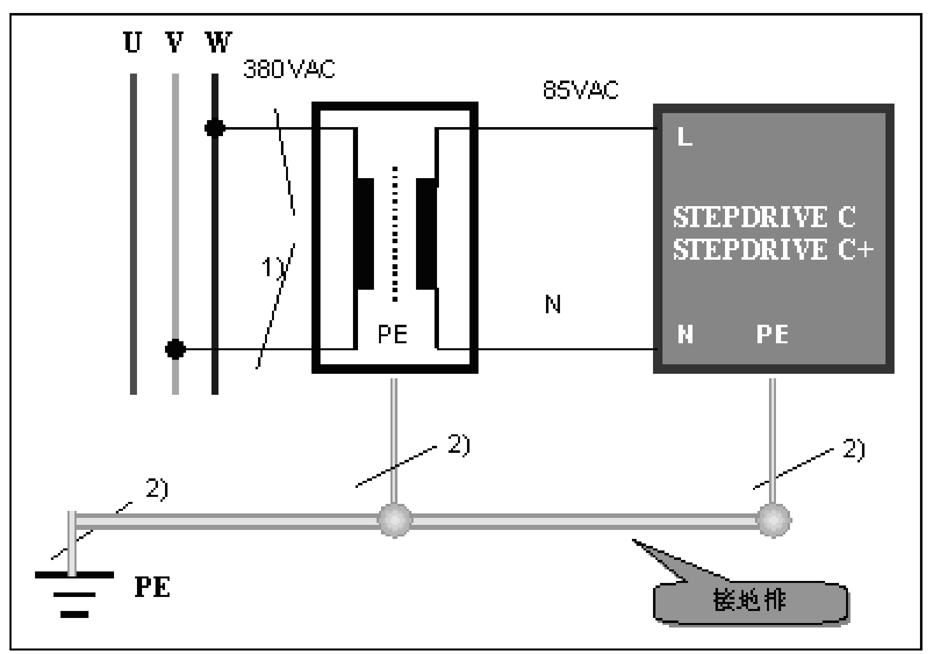


图 2-2 驱动变压器

注释(上图中):

1) U, V, W 三相中未被控制变压器使用的两相;

2) 接地线截面积最少为 6mm²,以确保接地良好。

说明:

当使用交流伺服驱动器时,请按照相应要求接线。

24VDC 直流电源

SINUMERIK 801 CNC 控制器采用 24V 直流供电,系统可在 24V-15%到+20%之间正常工作。直流电源的质量是系统稳定运行的关键。建议使用西门子 24V 直流稳压电源(订货号为: 6EP1333-3BA00)。当使用非西门子直流电源时,请检测电源断电时的输出波形。

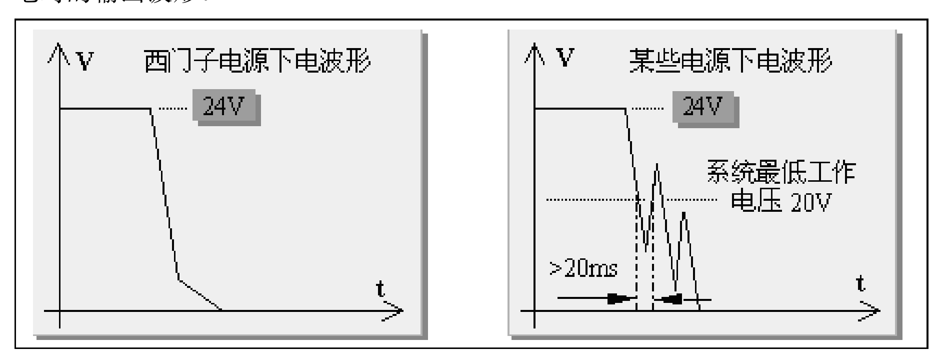


图 2-3 电源波形

如果出现右上图所示的情况,建议应采用下图所示的供电方式对 801 系统供电,并在机床使用说明书中写明系统上电的操作顺序。顺序应该为:先打开机床的总电源开关(24V 直流电源和驱动器得电),然后再通过按钮 SA1 给 801 系统供电;断电时先通过按钮 SA2 使系统断电,然后再关闭机床总电源。

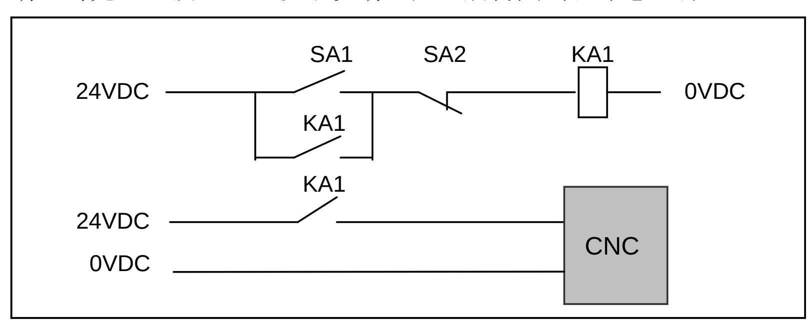


图 2-4 电源操作顺序

注释:

1) 所有输入信号必须为电平信号,即“0”电平〔-3~5VDC〕和“1”电平〔11~30VDC)。悬空和高阻信号均为“0”电平。

2.2 安装和接线

2.2.1 系统的安装



警告:

系统带电时不可进行安装或拆卸!

概述

SINUMERIK 801 CNC 控制器为集成式控制系统，可直接安装在机床控制站中。步进驱动或伺服驱动均安装在机床电柜中。 SINUMERIK 801 采用背面安装方式。安装时使用与系统配套提供的 8 个黑色塑料安装卡子进行安装(每个卡子上均配备了一个 M4×16 的安装螺钉，螺钉的最大扭距为 1.5Nm。)。

注意:

安装 SINUMERIK801 CNC 控制器之前，在机床控制面板上可以配备急停开关。如果不使用这个开关，请用随机附上的自动粘贴板封住面板上的开口。

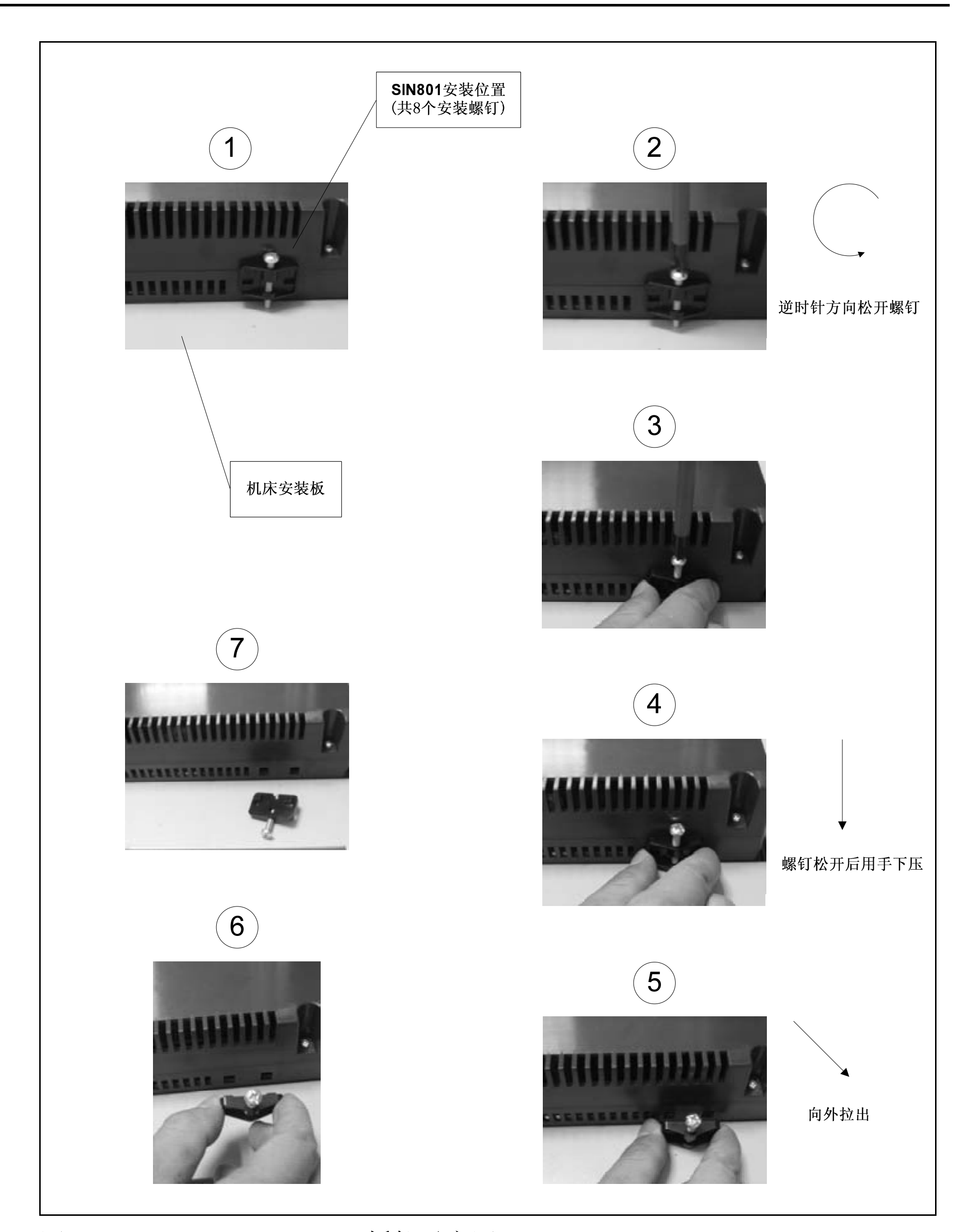


图 2-5 SINUMERIK 801 CNC 拆卸示意图

说明:

SINUMERIK 801 CNC 的安装顺序与拆卸顺序相反。

安装尺寸

系统的安装尺寸可以分别参见下面各图，包括 SINUMERIK 801 CNC 控制器， 步进驱动 STEPDRIVE C/C+，步进电机。

说明:

当使用交流伺服驱动器、伺服电机时，请参考相应的安装手册。

安装尺寸

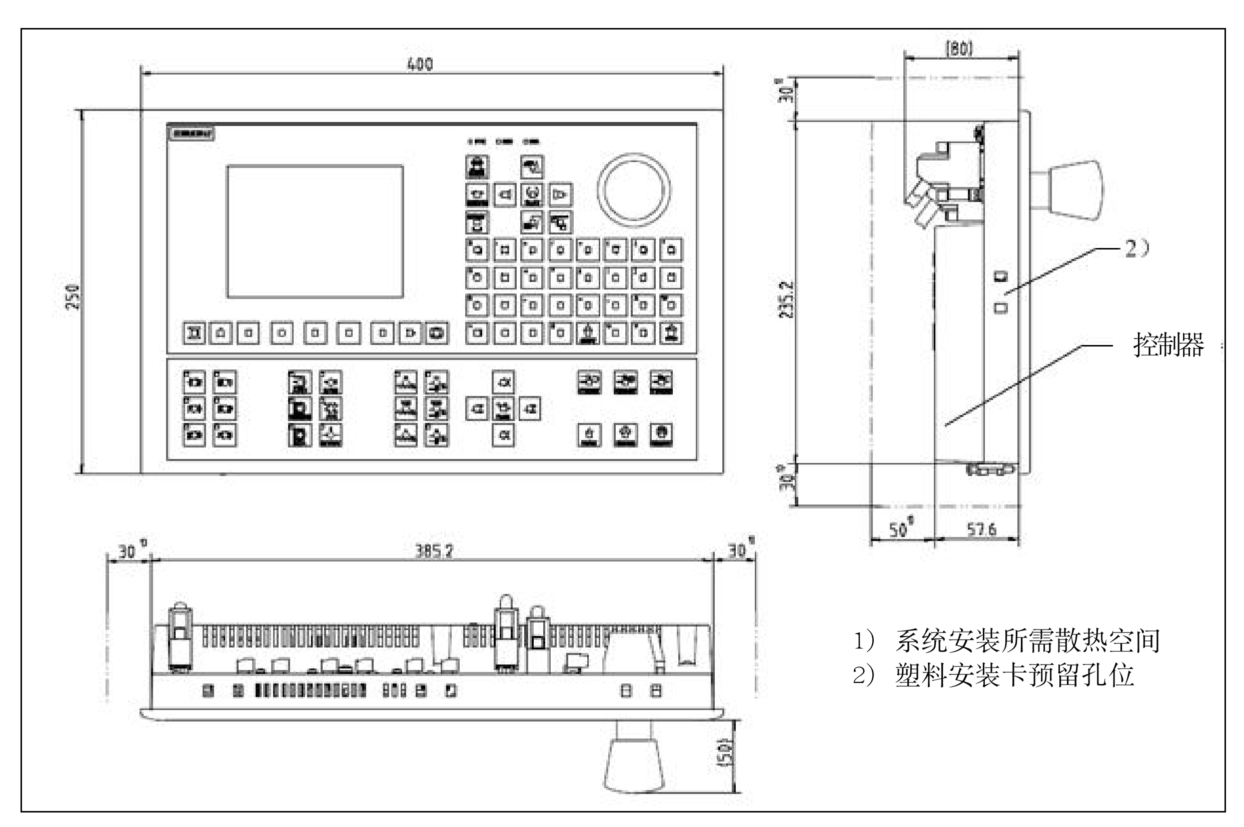


图 2-6 CNC 控制器外形尺寸

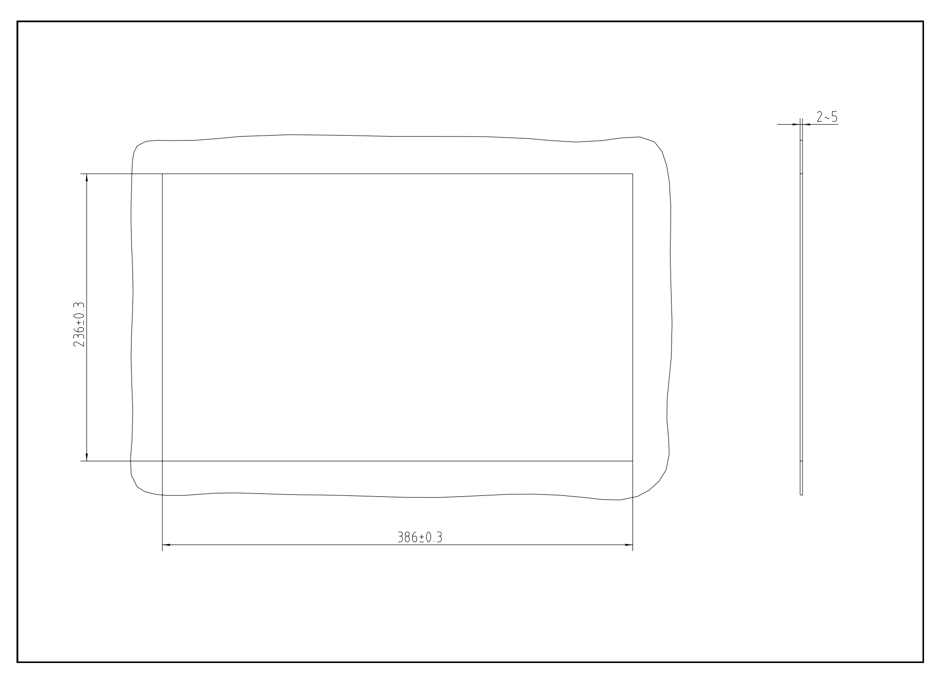


图 2-7 安装孔尺寸

步进驱动

驱动模块必须按如下步骤安装(参见图 2-8 中的垂直安装示意图):

1. 轻轻旋入上部紧固螺钉 M5(M5 带弹簧垫圈和垫片)
2. 把模块挂在上部托架的卡箍中
3. 旋紧下部紧固螺钉，然后再拧紧上部螺钉

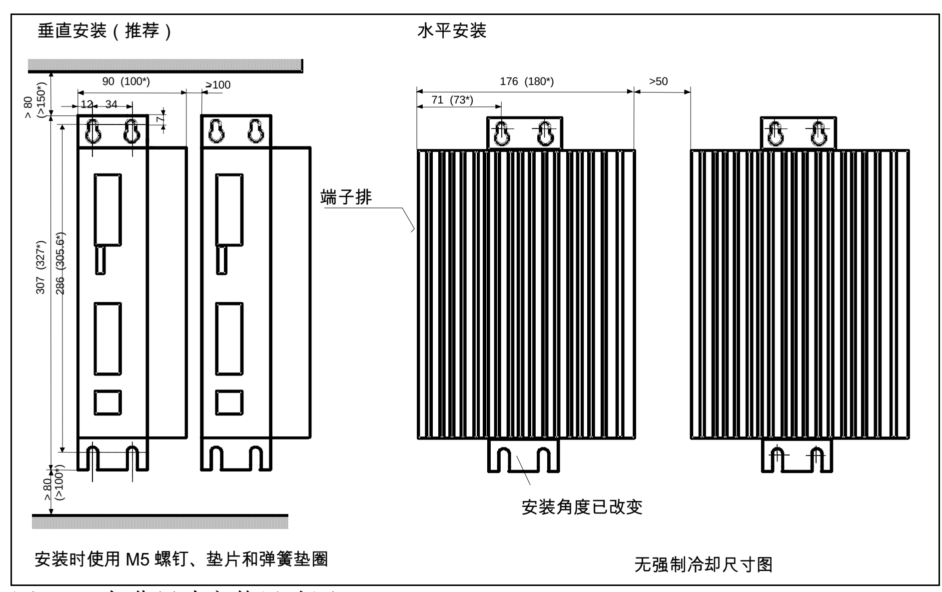


图 2-8 步进驱动安装尺寸图

说明:

上图括号中尺寸适用于 STEPDRIVE C+。

为了保证驱动模块的散热需要，在安装时必须使模块的上、下部以及左、右之间留下至少 10cm 的间距。

尽可能避免在驱动模块下面安置强热量设备。

步进电机

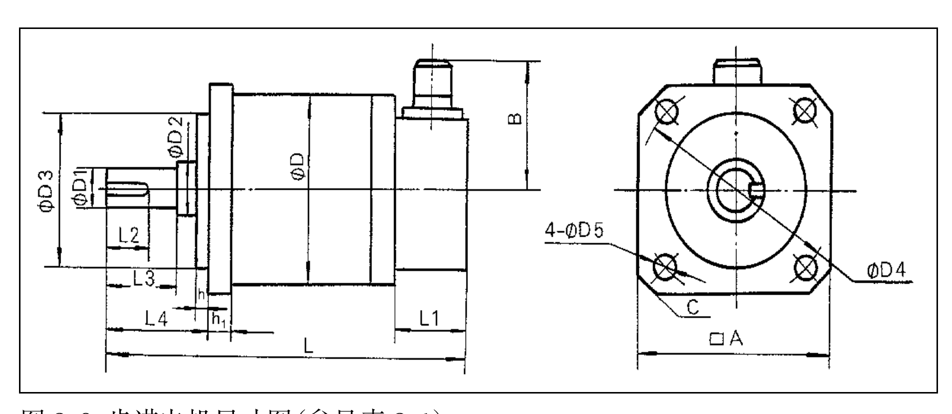


图 2-9 步进电机尺寸图(参见表 2-1)

表 2-1 步进电机外形尺寸(参见图 2-9)

型 号	尺 寸 及 公 差																键	重量 (kg)
	D	D1	D2	D3	D4	D5	L	L_1	L_2	L_3	L_4	h	h1	A	B	C		
6FC5548-0AB03-0AA0	92	9f6	10	60f7	107	6.6	162	34	14	20	26	3	7	93	62.5	R10	C3X14	3
6FC5548-0AB06-0AA0	110	16f6	17	56f7	127	8.5	186.5	34	25	32	37	2	12.5	112	65.0	10X45°	C5X25	5.6
6FC5548-0AB09-0AA0	110	16f6	17	56f7	127	8.5	216.5	34	25	32	37	2	12.5	112	65.0	10X45°	C5X25	7.2
6FC5548-0AB12-0AA0	110	16f6	17	56f7	127	8.5	248.5	34	25	32	37	2	12.5	112	65.0	10X45°	C5X25	8.6
6FC5548-0AB18-0AA0	130	16f6	17h7	100f7	155	10.5	239.0	34	32	36	43	3	15.0	132	90.0	10X45°	C5X25	13.0
6FC5548-0AB25-0AA0	130	16f6	17h7	100f7	155	10.5	263.5	34	32	36	43	3	15.0	132	90.0	10X45°	C5X25	15.0

安装步进电机时，注意其径向力不应超过下表中数据:

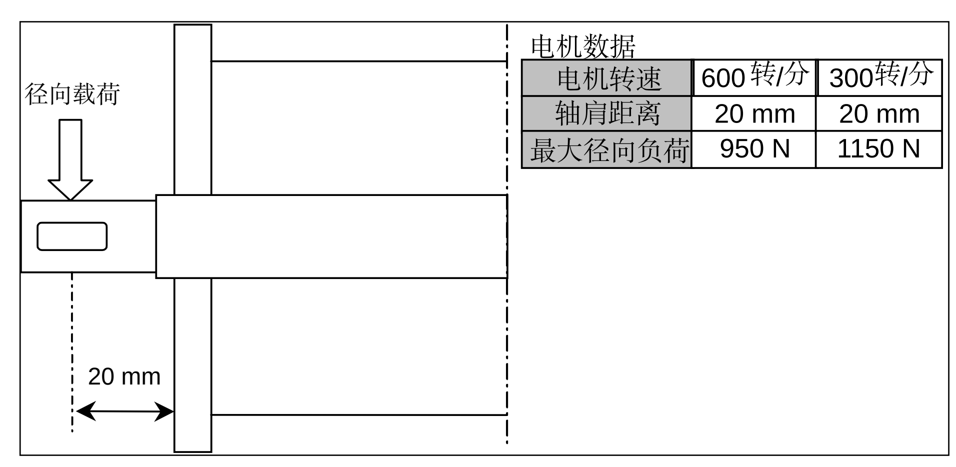


图 2-10 步进电机径向载荷

步进电机矩频特性曲线

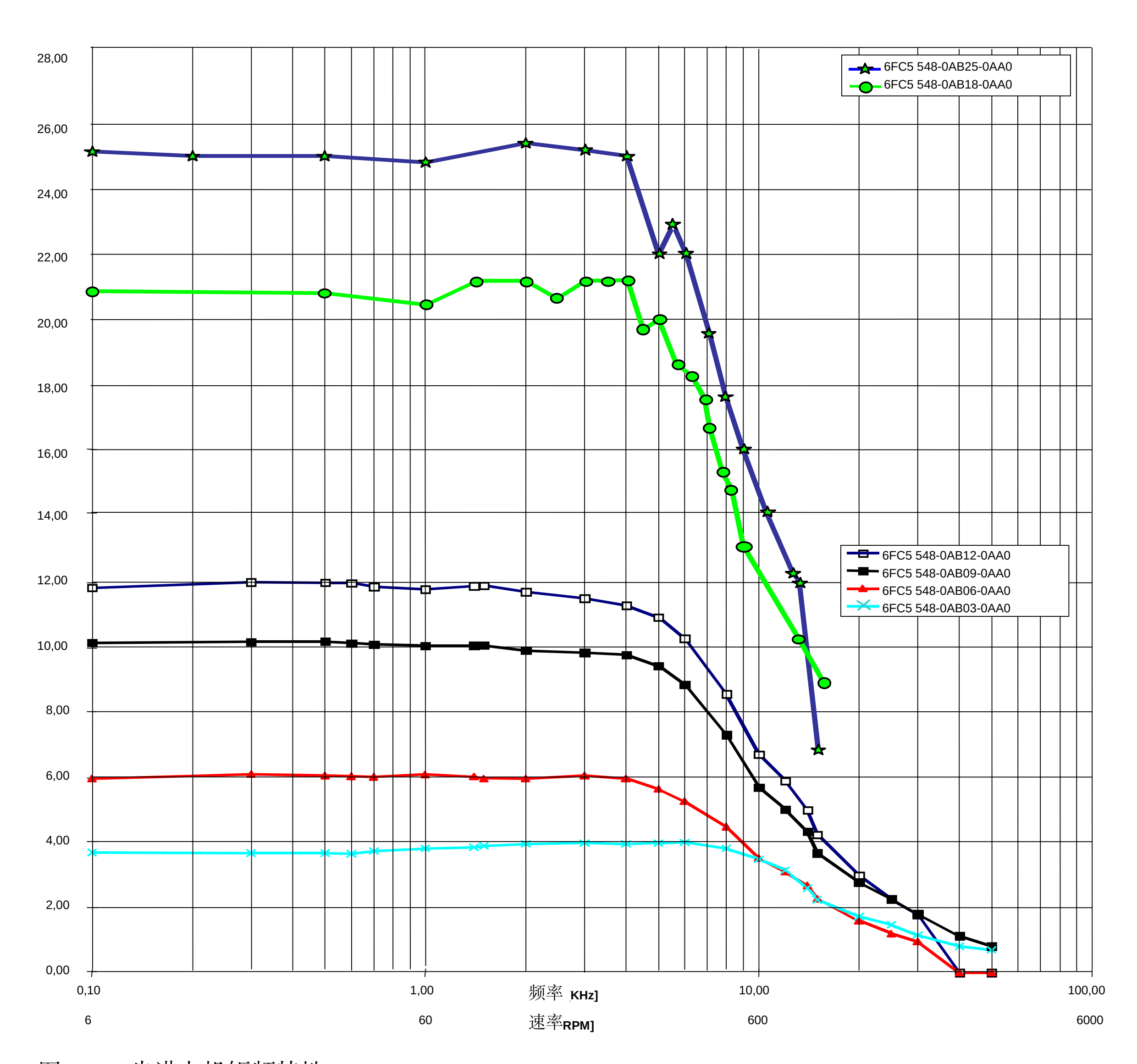


图 2-11 步进电机矩频特性

2.2.2 系统的接线

2.2.2.1 与步进驱动的接线

电缆连接

SINUMERIK 801 CNC 控制器与步进驱动 STEPDRIVE C/C+和步进电机的连接参见图 2-12。电缆在图中已经注明。

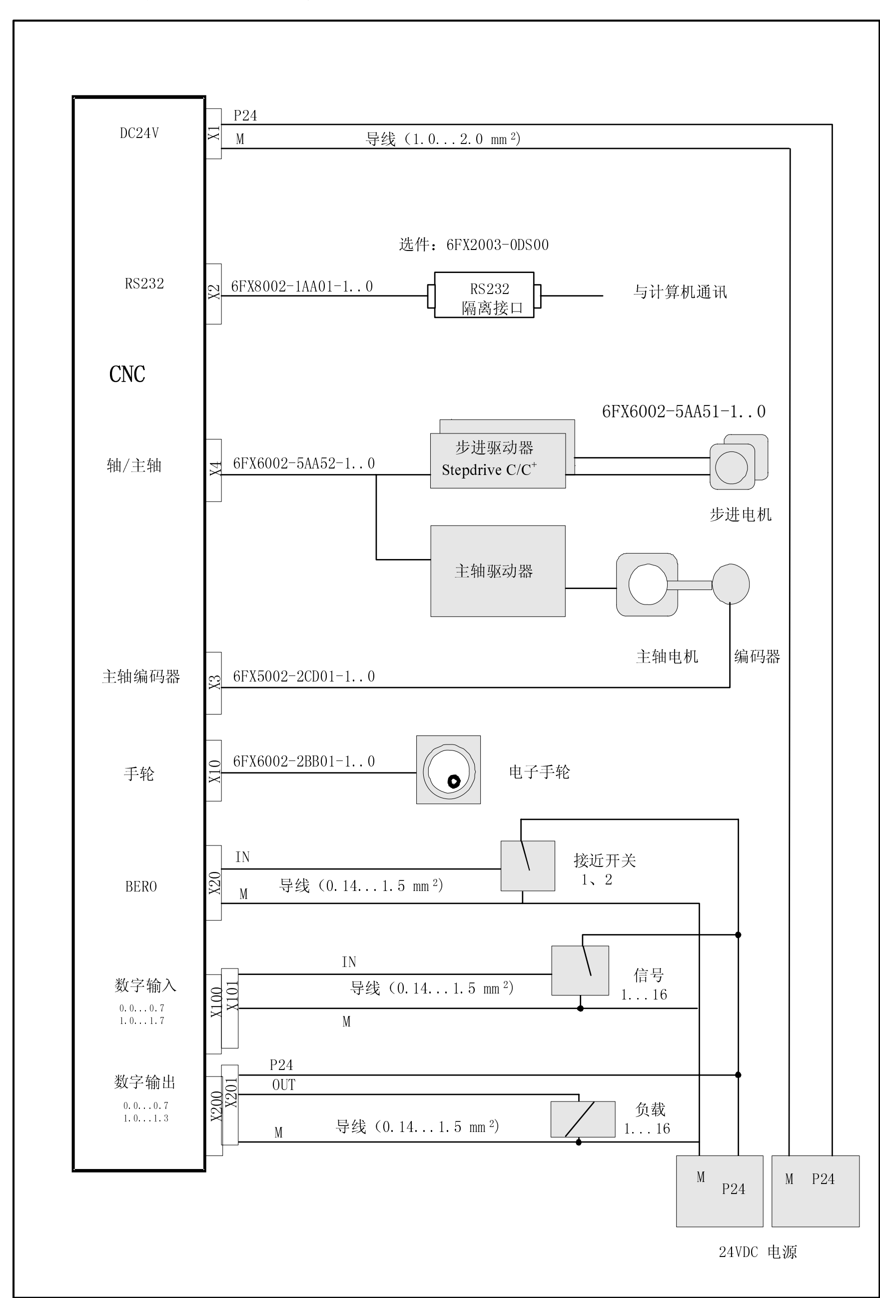


图 2-12 电缆连接图

2.2.2.2 与伺服驱动的接线举例

说明:

1．在与其他供应商的伺服驱动配合使用时，其转接头、伺服驱动、伺服电机及用以连接转接头与伺服驱动的电缆不属 SINUMERIK 801 数控系统的供货范围。

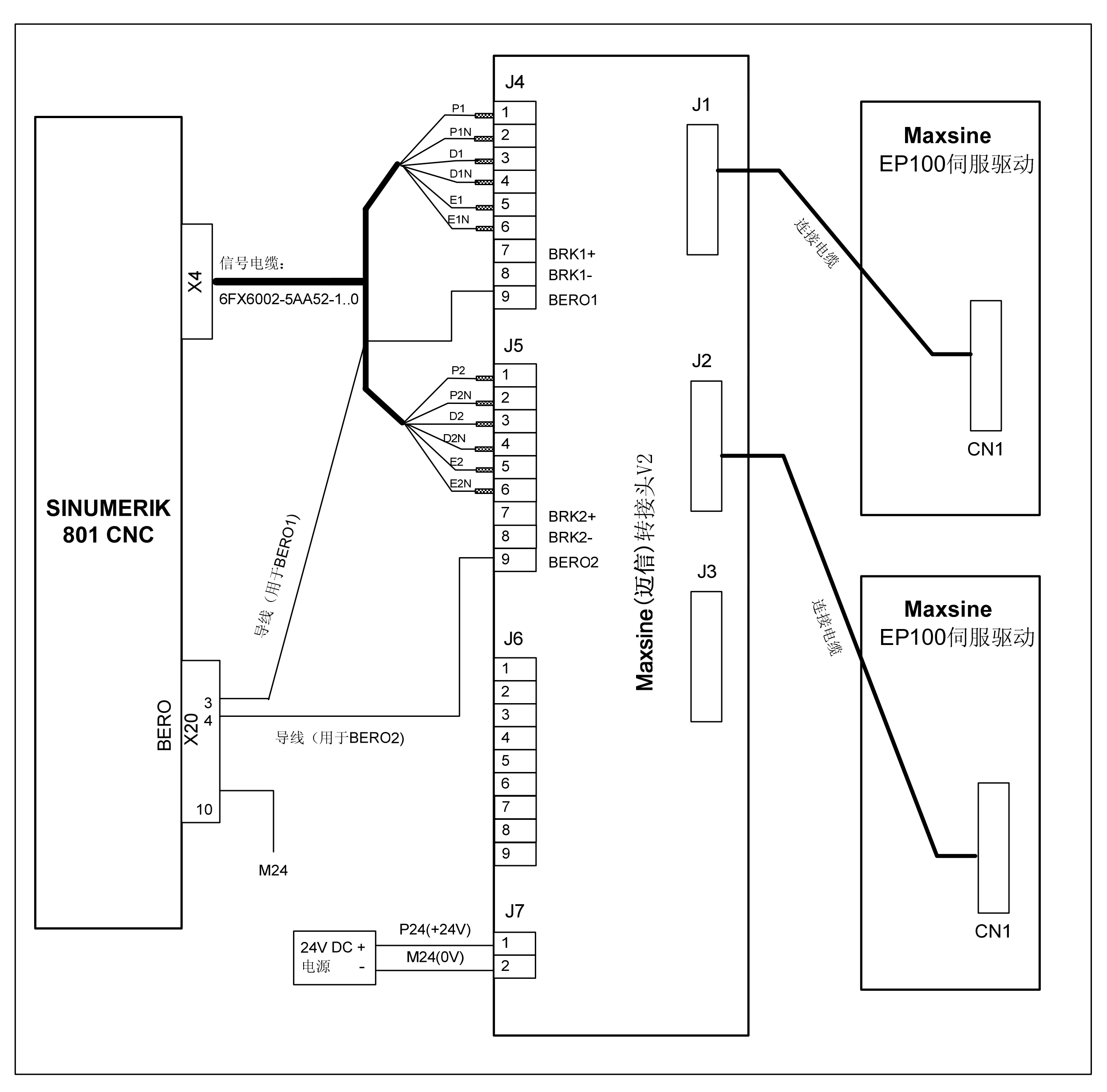


图 2-13 SINUMERIK 801 与伺服驱动的连接（SINUMERK 801+ Maxsine 转接头+ Maxsine 伺服驱动）

图中 J1、J2 和 J3 是 DB15 插头（母头），与驱动器的 CN1 连接。连接电缆用 10 芯双绞屏蔽线。BRK+，BRK-是驱动器的一组输出信号，用于电机的失电制动器的控制。(具体描述请参见 Maxsine 驱动器使用说明书)。

Maxsine 转接头与其驱动之间的接线端子定义如下:

转接头 J1/J2/J3	3	11	1	9	2	10	8	7	6	14	15
定义	COM+	SON	PULS+	PULS−	SIGN+	SIGN−	OZ+	OZ−	BRK+	BRK−	FG 屏蔽线
接线颜色	黄	白黑	红	白	红黑	黄黑	蓝白	蓝	棕	棕白	
驱动器 CN1	18	10	32	33	34	35	5	6	30	31	36

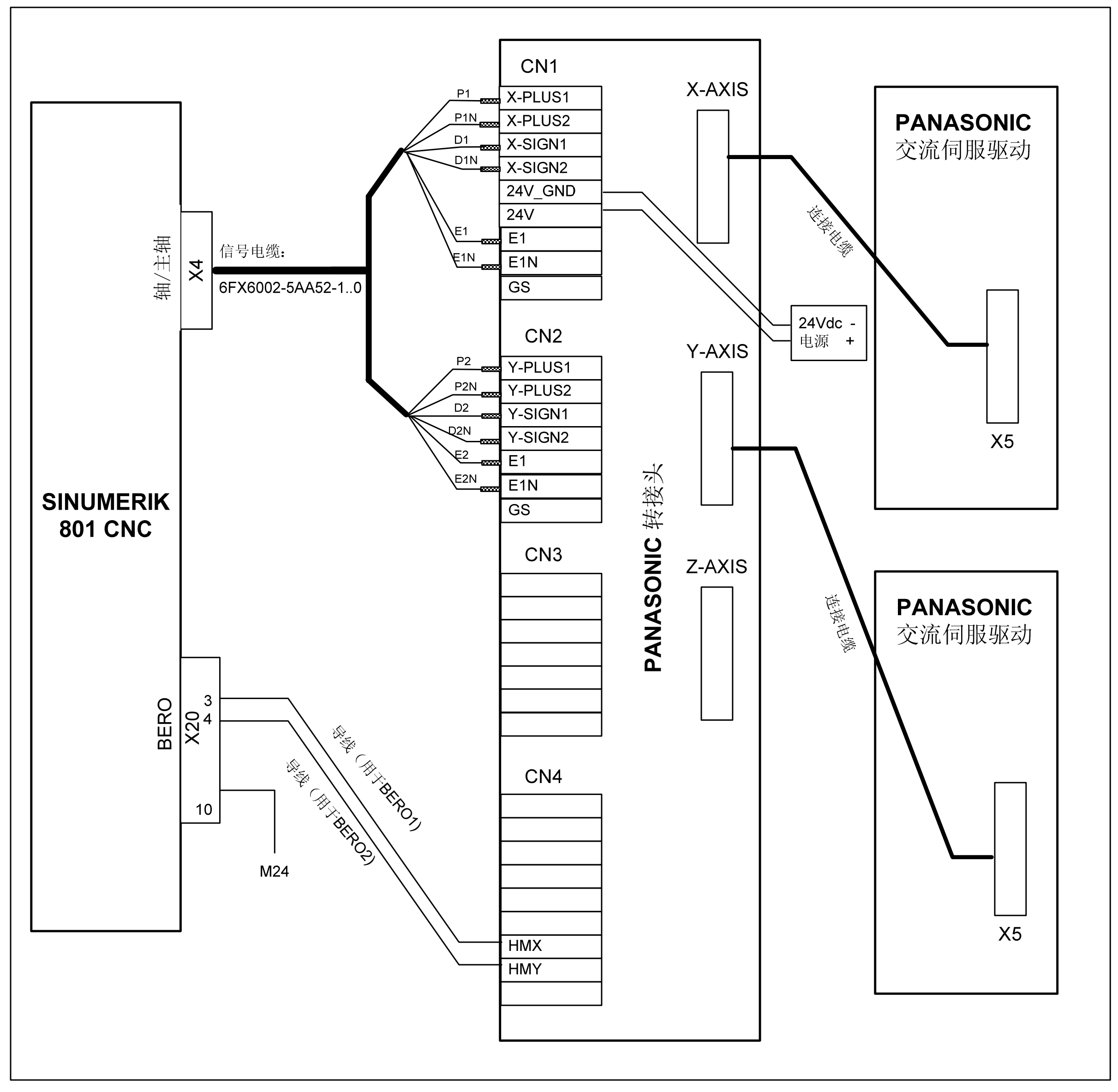


图 2−14 SINUMERIK 801 与伺服驱动的连接（SINUMERK 801+ Panasonic 转接头+Panasonic 伺服驱动）

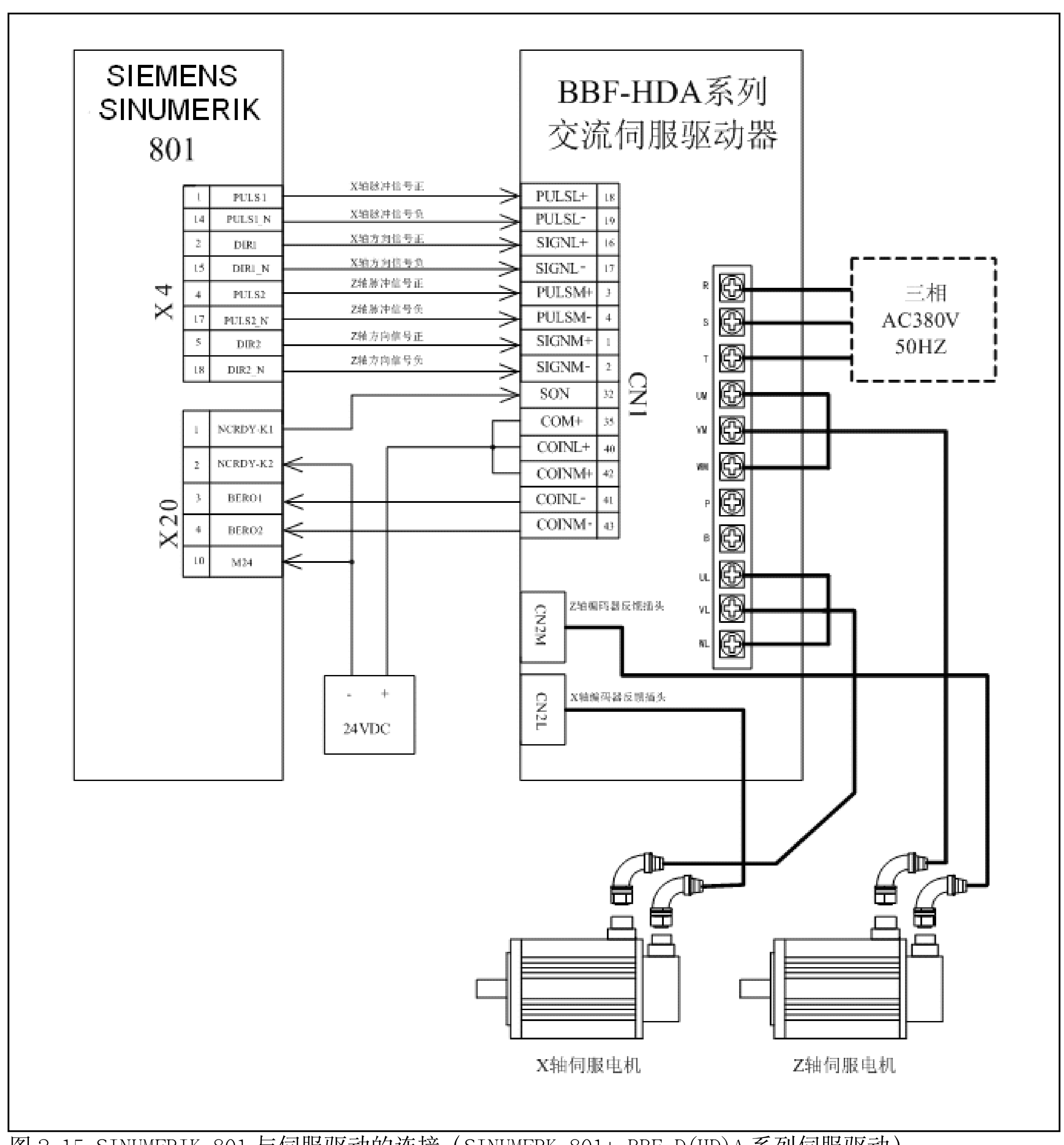


图 2-15 SINUMERIK 801 与伺服驱动的连接（SINUMERK 801+ BBF-D(HD)A 系列伺服驱动）

注: SIEMENS 系统在正常工作之前首先要回参考点。BBF-D(HD)A 系列伺服驱动器（金宝孚驱动器）使用电机编码器反馈的 Z 相信号经光藕输出来作为零脉冲信号，无须另外安装接近开关或转换板。

在寻找参考点的时候:

设置参数 PA18 的第 d 位为 1，由 CN1-43 端子(M 轴定位完成信号)输出 M 轴零脉冲信号;

设置参数 PB18 的第 d 位为 1，由 CN1-41 端子(L 轴定位完成信号)输出 L 轴零脉冲信号，从而完成机床初始化。

2.3 接口和电缆

接口布置

系统的接口布置参见图 2-16。

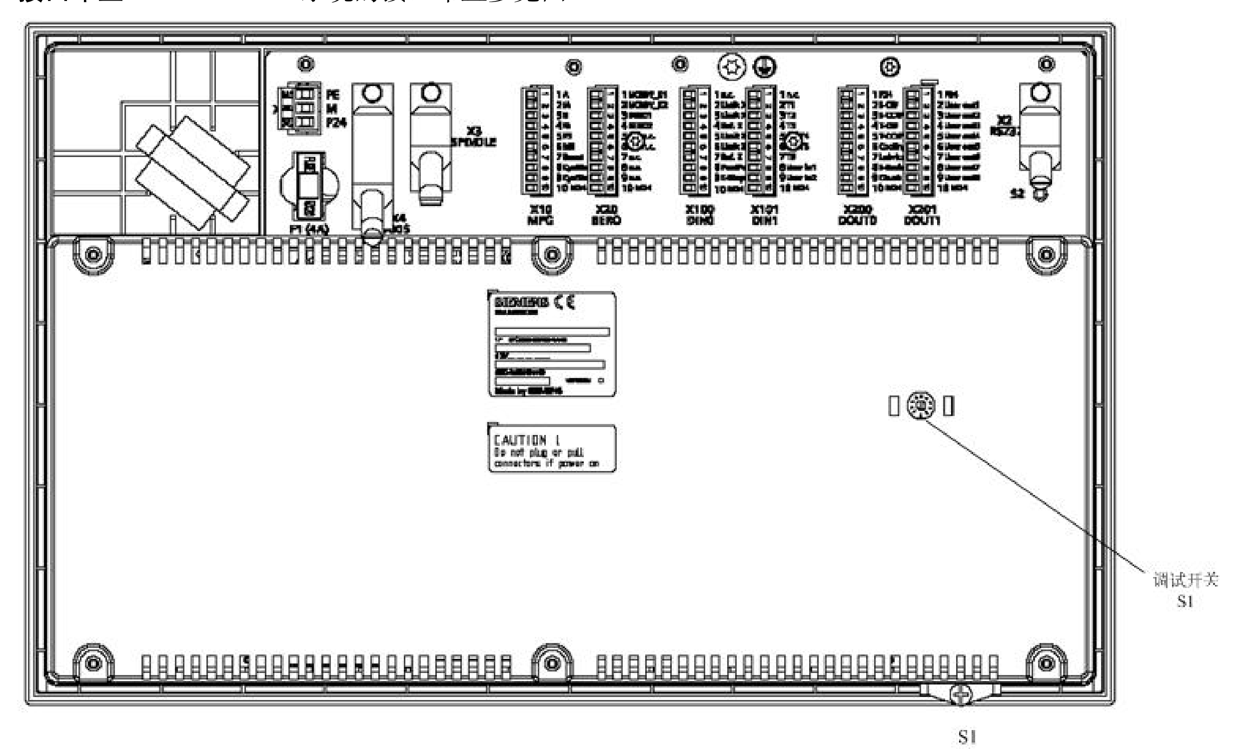


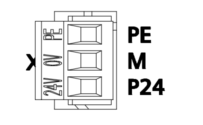
图 2-16　SINUMERIK 801 接口视图（后面板图）

2.3.1 电源端子 X1

概述

系统工作电源为直流 24V 电源，接线端子为 X1。

表 2-2 系统工作电源(X1)

端子号	信号名	说明	
1	PE	保护地	
2	M	0V	
3	P24	直流 24 V	

2.3.2 通讯接口 RS232-X2

概述

在使用外部 PC/PG 与 SINUMERIK 801 进行数据通讯(WINPCIN)时，使用 RS232 接口。RS232 接口为 9 芯 D 型插座（针)。

表 2-3 RS232 接口 X2

X2						
引脚	信号	类型	引脚	信号	类型	
1	n.c.		6	DSR	I	6 1 9 5
2	RxD	I	7	RTS	O	
3	TxD	O	8	CTS	I	
4	DTR	O	9	n.c.		
5	M	VO				

信号说明:

RxD	数据接收
TxD	数据发送
RTS	发送请求
CTS	发送使能
DTR	备用输出
DSR	备用输入
M	接地

信号电平:

RS232

信号类型:

I	输入
O	输出
VO	电压输出

WinPCIN 电缆 表 2-4 WinPCIN 电缆: D 型插座的引脚分配

9 芯(801)	名称	25 芯(PC)
1	屏蔽	1
2	RxD	2
3	TxD	3
4	DTR	6
5	M	7
6	DSR	20
7	RTS	5
8	CTS	4
9		

或者

9 芯(801)	名称	9 芯(PC)
1	屏蔽	1
2	RxD	3
3	TxD	2
4	DTR	6
5	M	5
6	DSR	4
7	RTS	8
8	CTS	7
9		

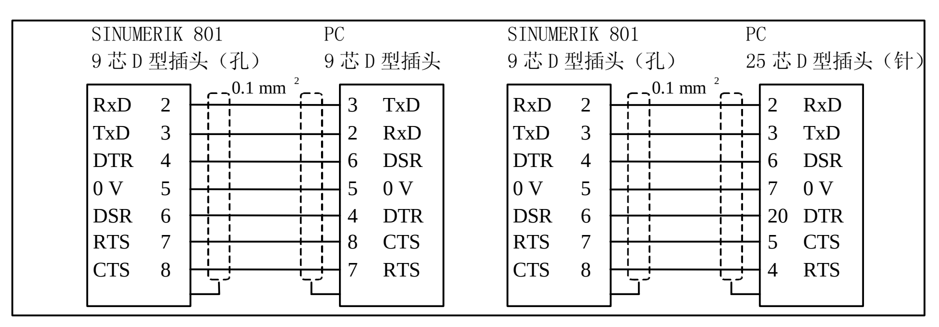


图2-17 通讯接口RS232(X2)

RS232适配器

当CNC控制器处于浮地状态时，为避免在使用RS232接口时烧坏接口，必须采用RS232适配器。RS232适配器的使用与接线方法如下:

(1) RS232 适配器与 PC 机之间的通讯电缆信号连接图

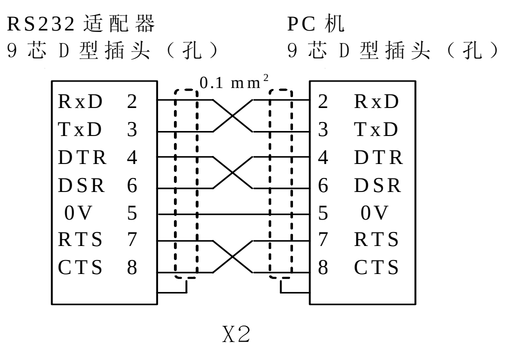


图 2-18 连接图 1（PC 机串行口为 9 芯插头）

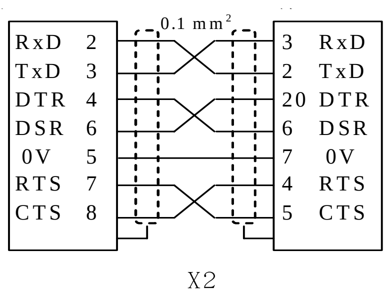


图 2-19　连接图 2（PC 机串行口为 25 芯插头）

(2)　RS232 适配器与 SINUMERIK 801 之间的通讯电缆信号连接图

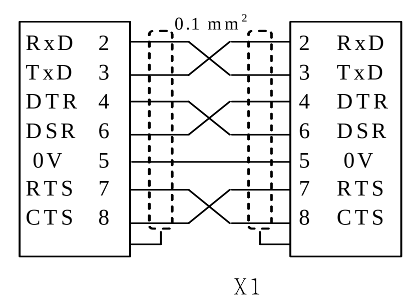


图2-20　连接图3

说明：

(1)　图 2-18 ~ 图 2-20 中所标注的 X1/X2 均为 RS232 适配器本身所具有的接口。其中 RS232 适配器与 PC 的通讯接口为 X2，与 SINUMERIK 801 的通讯接口为 X1；

(2)　SIEMENS 可以提供通讯电缆(9 芯到 9 芯的 D 型插头)，其订货号为：6FX8002－1AA01－1..0；

(3)　有关使用说明：RS232 隔离器允许的最大通讯波特率为 9600 bit/s，连接 PC 以及 SINUMERIK 801 的两个电缆的长度均不得超过 15 米。



重要:

电缆两端插头的金属壳体必须通过屏蔽网相互连通，确保计算机与 801 CNC 控制器共地；

CNC 和计算机之间的通讯电缆的连接与断开，必须在断电状态下进行；

建议使用 RS232 适配器(订货号: 6FX2003-0DS00)。

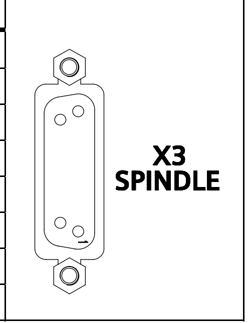
2.3.3 主轴编码器接口 X3(SPINDLE)

概述

SINUMERIK 801 的主轴编码器接口 X3 为 15 芯 D 型孔插座。

表 2-5 主轴编码器接口 X3

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	n.c.		9	M	VO
2	n.c.		10	Z	I
3	n.c.		11	Z_N	I
4	P5_MS	VO	12	B_N	I
5	n.c.		13	B	I
6	P5_MS	VO	14	A_N	I
7	M	VO	15	A	I
8	n.c.				



信号名称:

A, A_N　　A 相信号

B, B_N　　B 相信号

Z, Z_N　　零脉冲信号

P5_MS　　电源+5V

M　　信号地

信号电平:　　RS422

信号类型:

VO　　电压输出(电源)

I　　+5V 输入(+5V 信号)

可以连接的编码器类型 +5V 增量式编码器可以直接连接。

编码器性能

编码器必须符合以下条件:

传输方法:　　+5V 方波信号差分传输。

输出信号:　　A 相信号，分基本信号和取反信号(U_{a1}, $\overline{U_{a1}}$)

B 相信号，分基本信号和取反信号(U_{a2}, $\overline{U_{a2}}$)

N 零信号，分基本信号和取反信号(U_{a0}, $\overline{U_{a0}}$)

最大输出频率:　　1.5 MHz

信号 A 与 B

相位差:　　90° ±30°

电流消耗:　　最大 300mA

电缆长度

电缆长度的最大值取决于编码器电源及传输频率的特性。为了保证正常工作，在使用西门子电缆时请不要超出以下的参数值:

表 2-6 与编码器电源相关的最大电缆长度

电源电压	范围	电流消耗	最大电缆长度
+5V DC	4.75V...5.25V	≤300mA	25m
+5V DC	4.75V...5.25V	≤220mA	35m

表 2-7 与传输频率相关的最大电缆长度

编码器类型	频率	最大电缆长度
增量式	1MHz	10m
	500kHz	35m

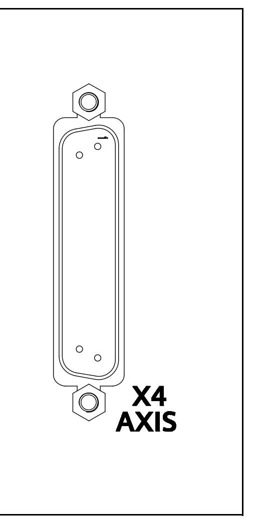
2.3.4 驱动器接口 X4(AXIS)

概述

SINUMERIK 801 的进给驱动器接口 X4 为 25 芯 D 型针插座。

表 2-8 进给驱动器接口 X4

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明
1	PULS1	O	14	PULS1_N	O
2	DIR1	O	15	DIR1_N	O
3	ENABLE1	O	16	ENABLE1_N	O
4	PULS2	O	17	PULS2_N	O
5	DIR2		18	DIR2_N	O
6	ENABLE2	O	19	ENABLE2_N	O
7	n.c.		20	n.c.	
8	n.c.		21	n.c.	
9	n.c.		22	n.c.	
10	AO4	AO	23	AGND4	AO
11	n.c.		24	n.c.	
12	SE4_1	K	25	SE4_2	K
13	M				



信号名称:	含义:
PULS[1…2]，PULS[1…2]_N	脉冲信号: 基本信号和取反信号
DIR[1…2]，DIR[1…2]_N	方向信号: 基本信号和取反信号
ENABLE[1…2]，ENABLE[1…2]_N	使能信号: 基本信号和取反信号 当 801 系统连接带步进接口的驱动器时，使能信号始终有效。
AGND4	模拟接地信号
SE4_1，SE4_2	伺服使能继电器触点信号
AO4	模拟指令值信号
M	接地

信号电平:

RS422 +/- 10V 模拟输出

信号类型:

AO	模拟输出
O	输出
K	开关信号

带模拟量接口驱动

信号:

给出一个电压信号和一个使能信号。

- AO4(设定点)

  模拟电压信号范围±10V，输出一个速度给定

- AGND4(参考信号)

  给定信号的参考电压(模拟量接地)与逻辑接地内部连接
- SE4(伺服使能)

  一对继电器触点控制功率模块的使能。

信号参数:

设定点是作为一个模拟量差分信号输出的。

表 2-9 信号输出到模拟量驱动的电气参数

参数	最小值	最大值	单位
电压范围	-10.5	10.5	V
输出电流	-3	3	mA

继电器触点:

表 2-10 继电器触点的电气参数

参数	最大值	单位
开关电压	50	V
开关电流	1	A
开关功率	30	VA

电缆长度: 最多 35m

2.3.5 手轮及扩展按键接口 X10(MPG)

概述

通过手轮及扩展按键接口 X10 可以在外部连接一个手轮。X10 有 10 个接线端子，引脚见表 2-8。

表 2-11 手轮及扩展按键接口 X10

引脚	信号	说明	引脚	信号	说明	
1	A	I	6	M5	VO	1 A 2 /A 3 B 4 /B 5 P5 6 M5 7 Reset 8 CycSta 9 CycSto 10 M24 X10 MPG
2	/A	I	7	Reset	DI	
3	B	I	8	CycSta	DI	
4	/B	I	9	CycSto	DI	
5	P5	VO	10	M24	VI	

手轮信号名称：

A　　信号 A，基本信号，用于手轮
/A　　信号 A，取反信号，用于手轮
B，　　信号 B，基本信号，用于手轮
/B　　信号/B，取反信号，用于手轮
P5　　电源电压+5V
M5　　电源地

手轮信号电平：　　RS422

手轮信号类型：

VO　　电压输出
I　　输入(+5V 信号)

手轮

可以连接一个电子手轮，要求符合以下条件：

传输方法：　　+5V 方波信号(TTL 电平或 RS422)
信号：　　信号 A，分基本信号和取反信号(U_{a1}，$\overline{U_{a1}}$)
　　信号 B，分基本信号和取反信号(U_{a2}，$\overline{U_{a2}}$)
最大输出频率：　　500kHz
信号 A 与 B 相位差：　　90°±30°
电源：　　+5V，最大电流 250mA

扩展按键信号名称：

Reset　　复位信号
CycSta　　循环启动

CycSto	循环停止
M24	24V 电源地

扩展按键信号电平: RS422

扩展按键信号类型:

VI	电压输出
DI	24V 信号输入

2.3.6 高速输入接口 X20(BERO)

概述

通过接线端子 X20 可以连接 2 个接近开关。

表 2-12 高速输入接口 X20

脚号	信号	说明	脚号	信号	说明
1	NCRDY_K1	K	6	n.c.	
2	NCRDY_K2	K	7	n.c.	
3	BERO1	DI	8	n.c.	
4	BERO2	DI	9	n.c.	
5	n.c.		10	M24	VI

1 NCRDY_K1
2 NCRDY_K2
3 BERO1
4 BERO2
5 n.c.
6 n.c.
7 n.c.
8 n.c.
9 n.c.
10 M24
X20
BERO

信号名称:

NCRDY_K[1…2]　　NC 准备好继电器触点信号,150VDC 或 125VAC 时最大电流为 2A

BERO[1…2]　　进给轴（X 和 Z）的 BERO 输入

M24　　数字输入的参考电位

信号类型:

K　　开关触点

DI　　数字输入

VI　　电压输入

2 个 BERO 输入端

这些输入为 24V PNP 开关。用于连接感应接近开关(BERO)或非触点传感器。

它们可用于参考点的开关，例如:

BERO1: X 轴

BERO2: Z 轴

表 2-13 数字输入的电气参数

参数	值	单位	注释
“1”信号，电压范围	11…30	V	
“1”信号，电流损耗	6…15	mA	
“0”信号，电压范围	-3…5	V	或输入端断开
信号延迟 0→1	15	us	
信号延迟 1→0	150	us	

说明:

当使用交流伺服驱动器时，该 BERO 可作为零点脉冲输入，但必须注意这里是 24V 脉冲输入。

NC-READY 输出端

继电器触点形式的 NC Ready 可以接入急停电路。

表 2-14 NCREADY 的电气参数

参数	最大值	单位
DC 开关电压	50	V
开关电流	1	A
开关功率	30	VA

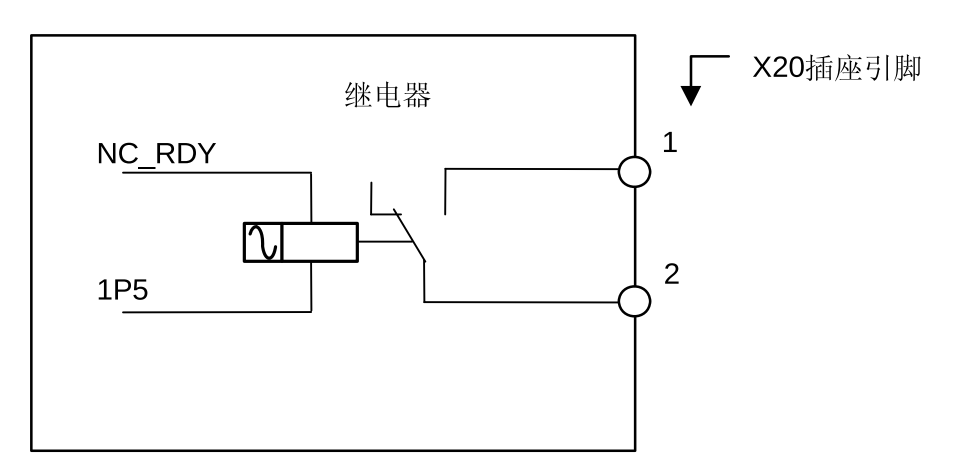


图 2-21　NC READY 输出

NC READY 是 NC 内部的继电器。

当 NC 未准备好时，它的触点将断开，反之则闭合。

2.3.7 数字输入/输出接口 X100(DIN0) ~ X101(DIN1),X200(DOUT0)~X201(DOUT1)

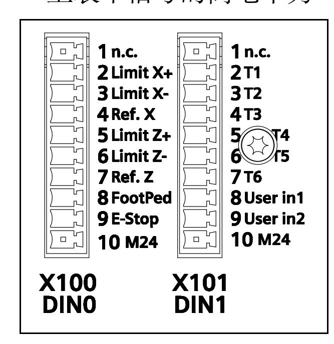
概述

共有 16 个数字输入和 12 个数字输出接线端子。插座类型: 10 芯针插座。

表 2-15 数字输入接口 X100 ~ X101 引脚分配

引脚序号	信号	X100 信号地址	X100 信号类型	引脚序号	信号	X101 信号地址	X101 信号类型
1	n.c.			1	n.c.		
2	Limit X+	I0.0	DI	2	T1	I1.0	DI
3	Limit X-	I0.1	DI	3	T2	I1.1	DI
4	Ref. X	I0.2	DI	4	T3	I1.2	DI
5	Limit Z+	I0.3	DI	5	T4	I1.3	DI
6	Limit Z-	I0.4	DI	6	T5	I1.4	DI
7	Ref. Z	I0.5	DI	7	T6	I1.5	DI
8	FootPed	I0.6	DI	8	User in1	I1.6	DI
9	E-Stop	I0.7	DI	9	User In2	I1.7	DI
10	M24		VI	10	M24		VI

* 上表中信号的高电平为 15 ~ 30VDC, 耗电流为 2 ~ 15mA, 低电平为-3 ~ 5VDC。



信号类型:

VI 电压输入

DI 24V 信号输入

表 2 16 数字输入接口的电气参数

参数	数值	单位	注释
“1” 信号, 电压范围	15...30	V	
“1” 信号, 电流损耗	2...15	mA	
“0” 信号, 电压范围	3...5	V	或者输入端断开
信号延迟 0 → 1	0.5...3	ms	
信号延迟 1 → 0	0.5...3	ms	

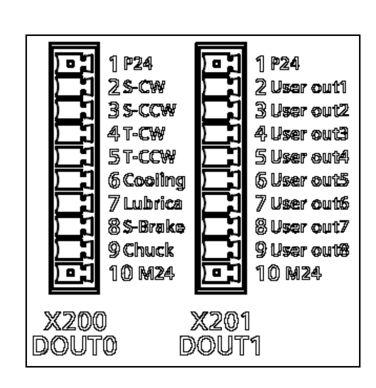
注意:

有关 X100~X101 输入信号的定义见 “3.1 节: 输入输出端子”。

表 2-17 数字输出接口 X200/X201 引脚分配

引脚序号	信号	X200 信号地址	X200 信号类型	引脚序号	信号	X201 信号地址	X201 信号类型
1	P24		VI	1	P24		VI
2	S-CW	Q0.0	DO	2	User out1	Q1.0	DO
3	S-CCW	Q0.1	DO	3	User out2	Q1.1	DO
4	T-CW	Q0.2	DO	4	User out3	Q1.2	DO
5	T-CCW	Q0.3	DO	5	User out4	Q1.3	DO
6	Cooling	Q0.4	DO	6	User out5	Q1.4	DO
7	Lubrica	Q0.5	DO	7	User out6	Q1.5	DO
8	S-Brake	Q0.6	DO	8	User out7	Q1.6	DO
9	Chuck	Q0.7	DO	9	User out8	Q1.7	DO
10	M24		VI	10	M24		VI

* 上表中信号的高电平为 24VDC，0.5A，漏电流小于 2mA，同时系数为 0.5。



注意:

有关 X200~X201 输入信号的定义见“3.1 节: 输入输出端子“。

信号类型:

VI 电压输入

DO 24V 数字量输出

表 2-18 数字输出接口电气参数

参数	数值	单位	注释
“1”信号，额定电压电压降	24 最大 28.8	V V	
“1”信号，输出电流	0.5	A	每 12 个输出端同时系数为 0.5
“0”信号，泄漏电流	最大 2	mV	

输入/输出接线

数字输入/数字输出的接线参见图 2-22 和图 2-23。

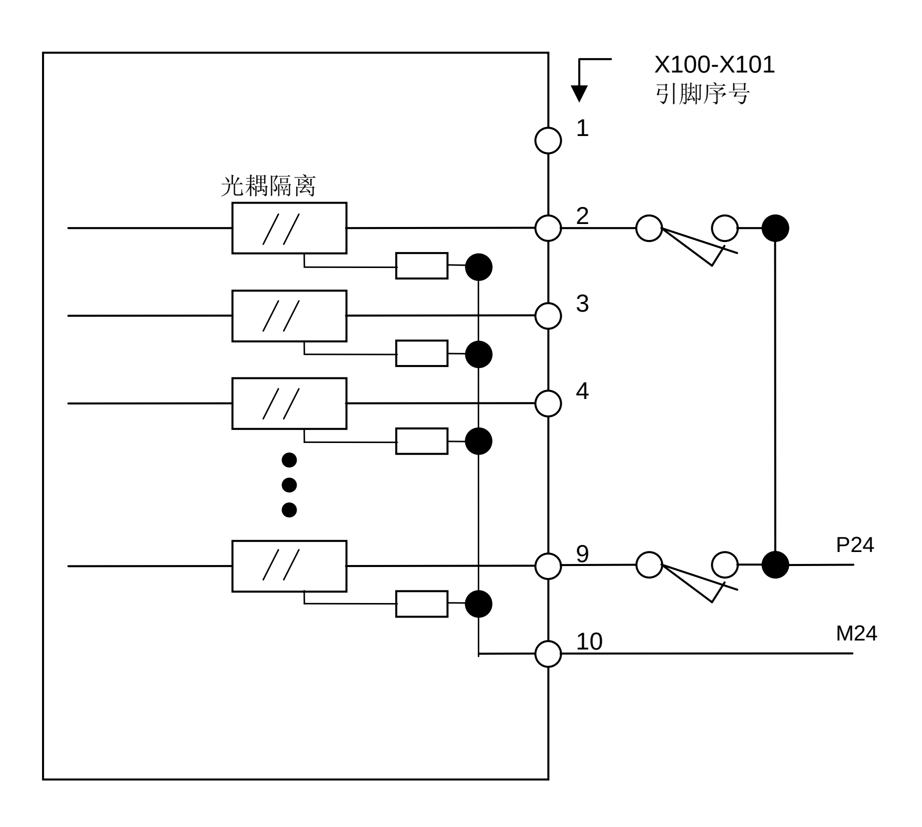


图 2-22 数字输入接线原理

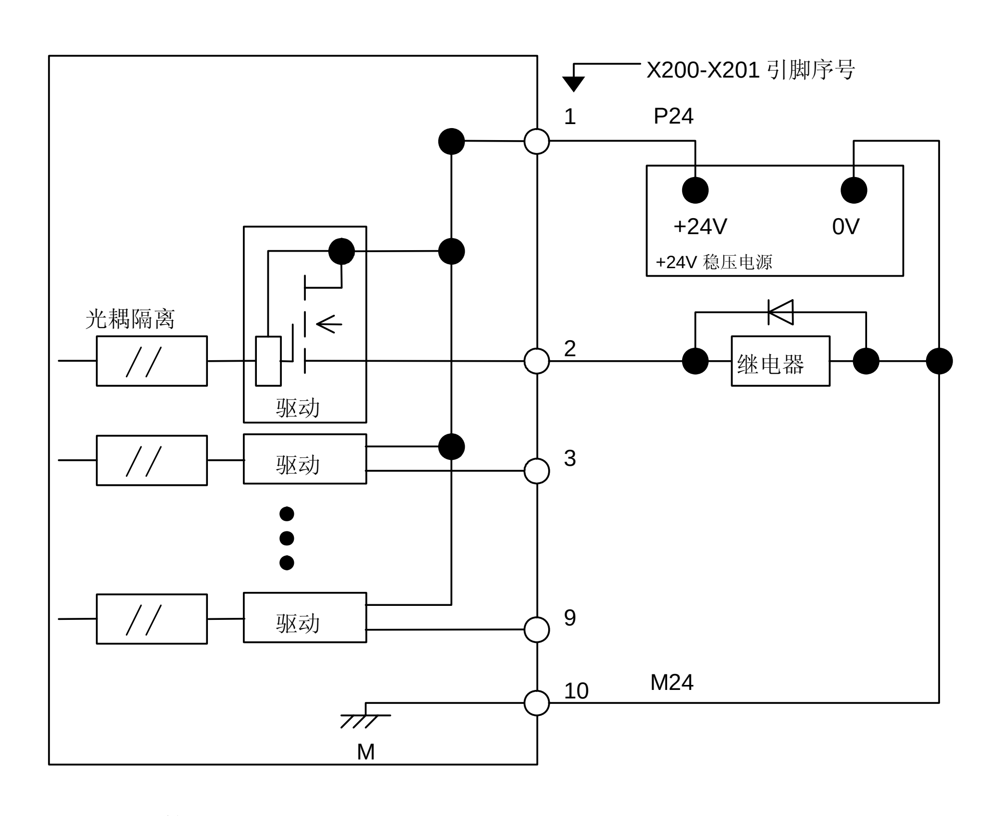


图 2-23 数字输出接线原理

2.3.8 SINUMERIK 801 连接电缆

概述

在此给出从 CNC 控制器到驱动器的给定值电缆连接示意图。该电缆的订货号为 6FX6002-5AA52-1..0，RS422 差分信号。

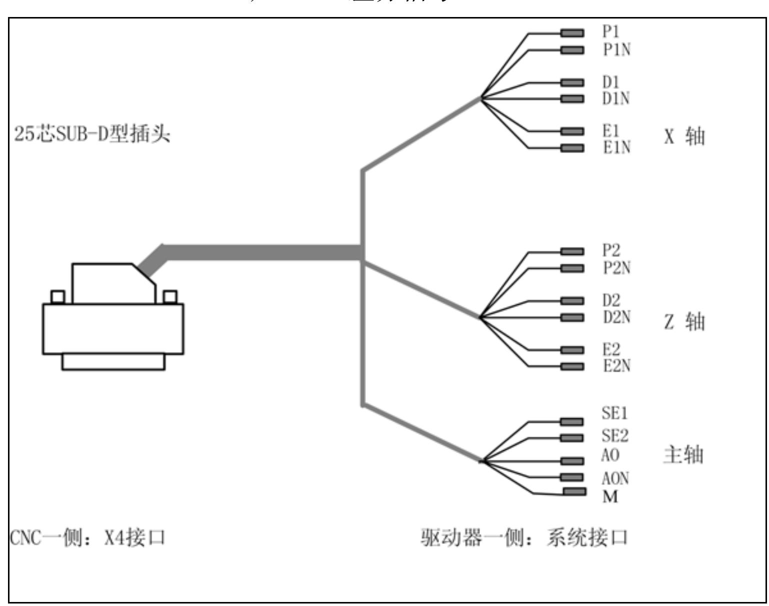


图 2-24 SINUMERIK 801 给定值电缆

注：801 给定值电缆引脚的信号说明

X 轴	P1（棕）	X 脉冲+
	P1N（黑）	X 脉冲-
	D1（红）	X 方向+
	D1N（黑）	X 方向-
	E1（橙）	X 使能+
	E1N（黑）	X 使能-
Z 轴	P2（黄）	Z 脉冲+
	P2N（黑）	Z 脉冲-
	D2（绿）	Z 方向+
	D2N（黑）	Z 方向-
	E2（蓝）	Z 使能+
	E2N（黑）	Z 使能-
主轴	SE1（灰）	主轴使能 1
	SE2（黑）	主轴使能 2
	AO（紫）	主轴 10V 模拟电压给定
	AON（黑）	主轴 0V 模拟电压基准
	M（黑）	接地

2.4 驱动系统的安装调试

2.4.1 步进驱动器的连接

概述

在此举例说明步进驱动器 STEPDRIVE C/C+在车床中应用时如何进行连接。

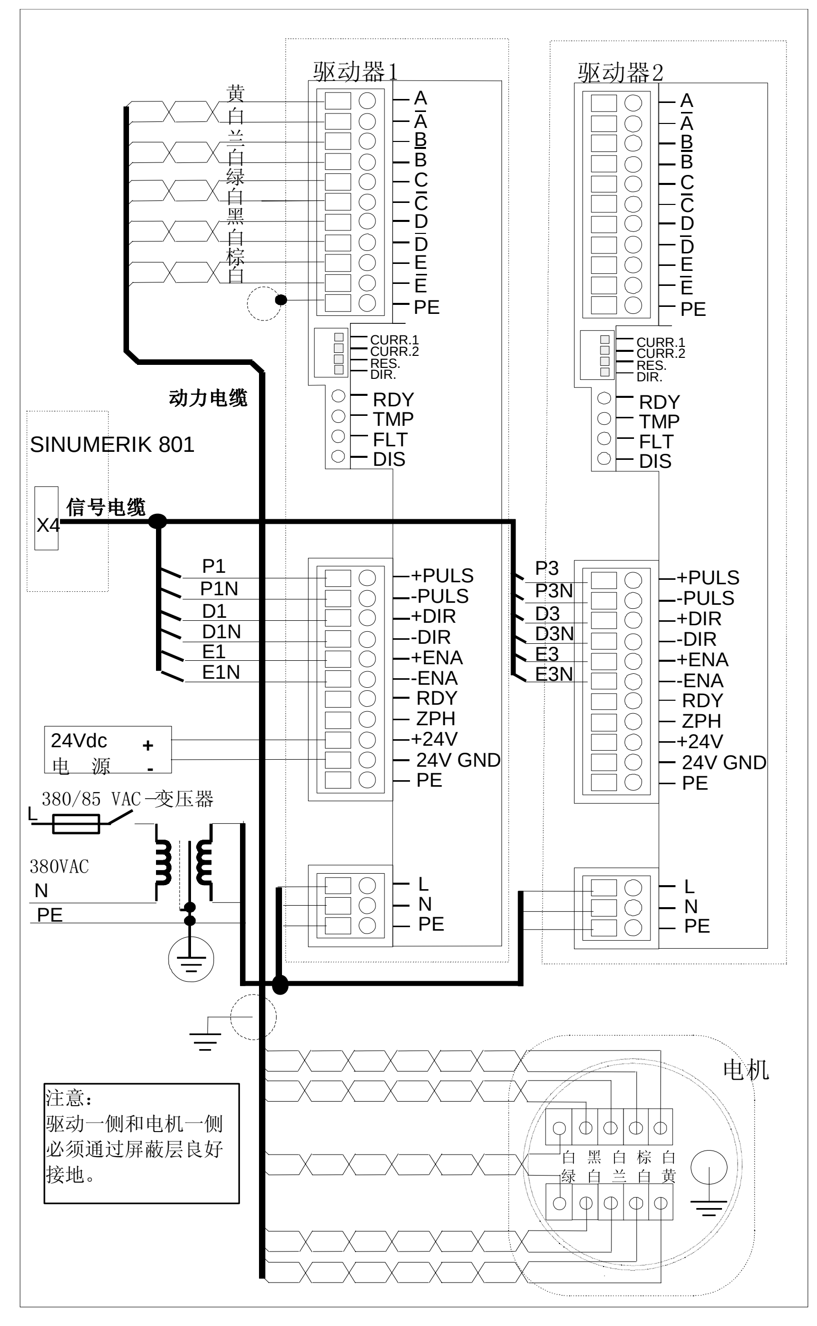


图 2-25 步进驱动器的连接



注意:

所有的电缆都必须在断电状态下连接。在上电情况下，在电源接头和电机接头处均会有危险电压。这些接头在通电情况下绝对不可以接触。否则会导致人身伤亡事故。

电源连接

- 整个设备通过外部主电路中保险丝进行保护。

  保险丝选择: 一个轴时用 K6A

  两个轴时用 K10A
- 如果变压器有屏蔽绕组,则该屏蔽绕组必须以低电感方式与保护地PE连接。
- 变压器次级必须接地。

电机电缆连接

- 为了进行电缆连接，首先打开接线端子盒盖板(3 个螺钉)。
- 使用订货号为 6FX6002-5AA51-1..0 的电缆。
- 在驱动一侧: 电缆屏蔽通过原来的卡箍(用于去除拉伸应力)与壳体相连(电传导)，屏蔽物束缚成链连接到保护地 PE 端子。
- 在电机一侧: 屏蔽物束缚成链并敷设一线鼻子，连接到接地螺钉。

脉冲信号接口

- 驱动与系统 SINUMERIK 801 之间的连接电缆订货号是 6FX6002-5AA52-1..0。
- 在驱动一侧: 电缆屏蔽通过原来的卡箍(用于去除拉伸应力)与壳体相连(电传导)。

24V 信号接口

- 如果在系统一侧必须处理 24V 上升沿信号“0 相位”(ZPH)和/或信号“运行准备”(RDY)，则必须在端子+24V 和 24VGND 加 24V 电压(PELV)。

机床传动系统设计

使用步进驱动时，设计机床传动系统必须注意以下事项:

1. 根据步进电机的矩频特性曲线设计传动系统(参见图 2-11:步进电机矩频特性)。步进电机的矩频曲线决定了步进电机的特性。步进电机低速时输出力矩大，高速时输出力矩小(此时步进电机的功耗高、电机的温升也高)。步进电机的速度和输出力矩是矛盾的。

   1) 坐标的分辨率(步进电机每步所对应的位移量)由机械数据确定:

      分辨率＝丝杠螺距/每转步数*减速比

   2) 通过最高轴速度确定步进电机的最高转速,根据矩频特性曲线得出轴速度所对应的步进电机输出力矩:

      电机转速＝轴速度/丝杠螺距/减速比

2．　每个坐标轴必须配备一个接近开关(PNP 型常开，即 24Vdc 电平输出)用于产生返回参考点的零脉冲。



注意：

接近开关的品质影响参考点的精度，建议选用高质量的接近开关；

接近开关的检测端面和检测体之间的距离应尽可能短；

不能用普通触点式行程开关作为参考点零脉冲信号(信号抖动大)。

回参考点配置

由于步进电机本身不能产生编码器的零脉冲，所以 SINUMERIK 801 可以采用两种返回参考点的配置型式：双开关方式与单开关方式。

双开关方式：

在坐标轴上有减速开关，在丝杠有一接近开关〔丝杠每转产生一个脉冲〕。减速开关接到 DI（X100）的输入（详见第 3 章："内置 PLC 程序说明"），接近开关接到系统的高速输入口(X20)。

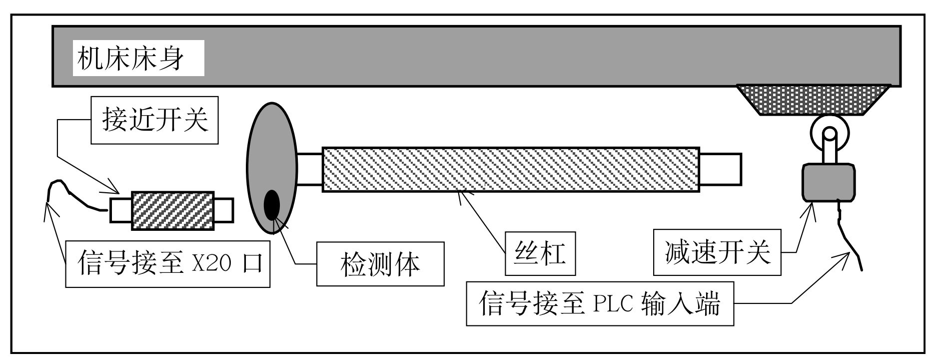


图 2-26　回参考点配置方式 1：双开关方式

该方式可高速寻找减速开关，然后低速寻找接近开关。返回参考点的速度快且精度高，并且接近开关还可用作旋转监控。

单开关方式(无减速开关，MD34000=0)：

在坐标轴上有一接近开关。

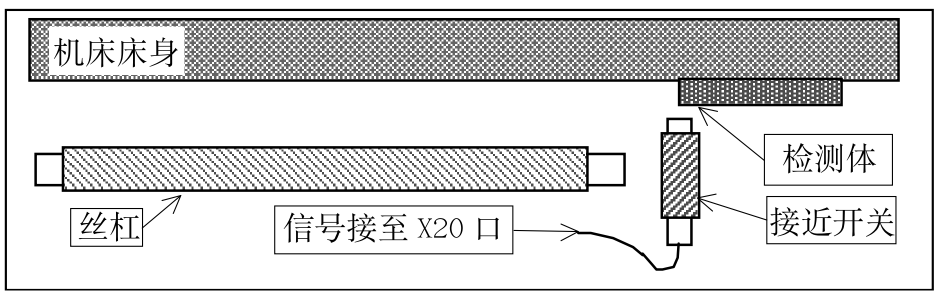


图 2-27　回参考点配置方式 2：单开关方式

该方式只能设定一个返回参考点速度。返回参考点的精度与接近开关的品质及所设定的返回参考点速度有关。

接近开关采样方式

不论采用哪种参考点配置，系统在返回参考点时均有两种采样接近开关的方式:

1） 系统采样接近开关的上升沿，以上升沿的有效电平点作为参考点脉冲;

2） 系统在采样完上升沿后，系统控制坐标继续运动，记录上升沿参考脉冲后的运动距离，同时采样接近开关的下降沿。在采样到下降沿后计算两沿的中点，以此作为坐标的参考点。

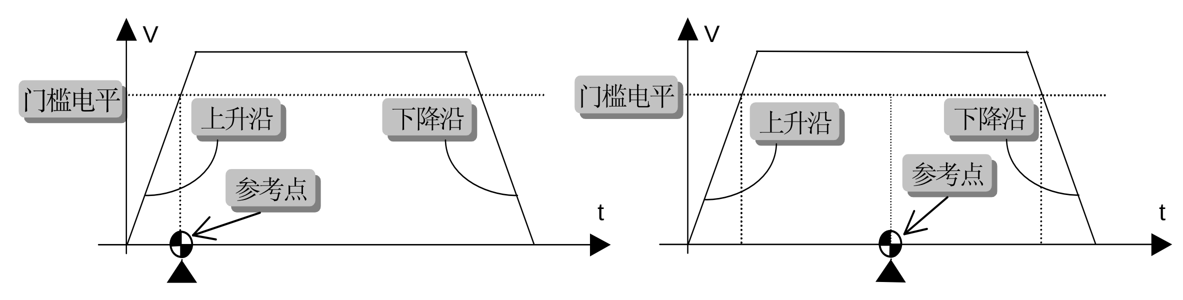


图 2-28 采样接近开关方式

接近开关机械安装

当采用双开关方式安装接近开关时，其机械安装可以按照如下形式进行。

- 当步进电机与丝杠直联时:

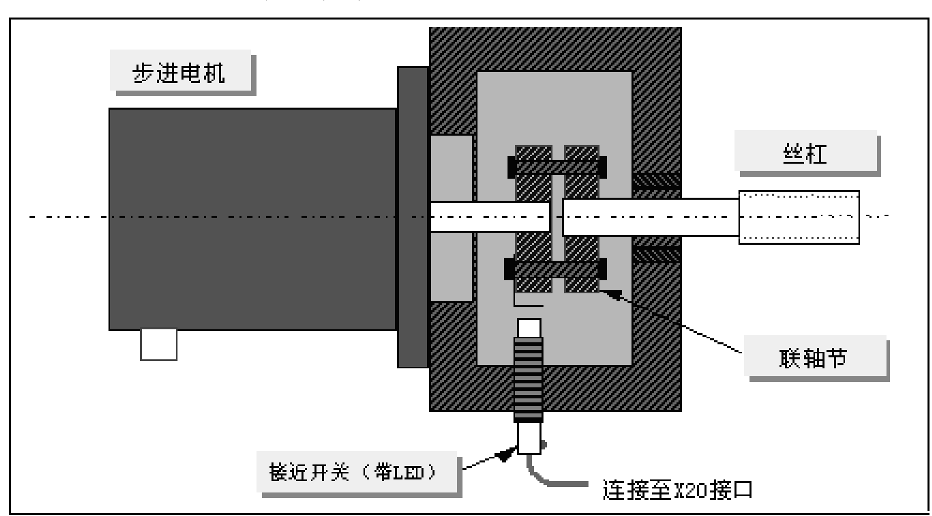


图 2-29 接近开关安装方式 1

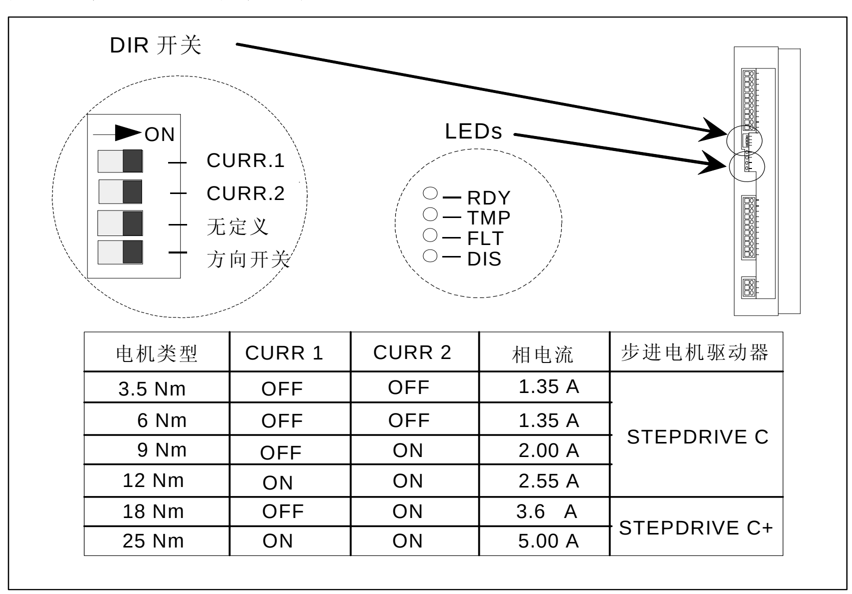
- 当步进电机与丝杠有齿轮减速时:

接近开关（带LED）
连接至X20接口
步进电机
丝杠
齿轮二
齿轮一

图 2-30　接近开关安装方式 2

驱动电流设定

驱动器可驱动不同扭矩的步进电机。在调试时需按照所使用电机的扭矩设定驱动器的驱动电流。设定方法如下图所示:



电机类型	CURR 1	CURR 2	相电流	步进电机驱动器
3.5 Nm	OFF	OFF	1.35 A	STEPDRIVE C
6 Nm	OFF	OFF	1.35 A	
9 Nm	OFF	ON	2.00 A	
12 Nm	ON	ON	2.55 A	
18 Nm	OFF	ON	3.6 A	STEPDRIVE C+
25 Nm	ON	ON	5.00 A	

图 2-31　驱动电流设定

注意:

如果设定的电流相对于所选的电机太大，则电机可能因为过热而损坏。

调试步骤

1. 接通主电路电源，打开 24V 电源。
2. 检查 LED DIS。

3. 通过系统启动给出“使能”信号。

   黄灯 LED DIS 熄灭，绿灯 LED RDY 亮，驱动处于运行准备状态，电机也已经通电。

   如果系统给出脉冲，发出“脉冲”信号，则电机按照“DIR”所给定的方向旋转。

说明:

用 DIR 开关可以选择电机的旋转方向，用以与机床的机械结构相匹配。此开关只有在无电状态才可以操作。

表 2-19 LED 报警说明

LED			意义	排除方法
名称	颜色			
RDY	绿色	单独亮	驱动处于运行准备	如果电机不转可能是以下原因: – 系统没有发出脉冲 – 脉冲频率太高(电机转动不均匀) – 电机负载太大或堵转
DIS	黄色	单独亮	驱动处于运行准备；但电机无电流信号	通过系统启动给出使能信号
FLT	红色	亮	可能出现下述一种故障: – 过压或欠压 – 电机相线之间短路 – 电机相线对地短路?	测量 85V 工作电压 检查一下电缆连接情况
TMP	红色	亮	步进驱动温度过高	更换有故障驱动
所有		没有灯亮	没电	检查一下电缆连接情况

驱动变压器选择

在选择安装驱动变压器时，不同扭矩的步进电机需配不同功率的驱动变压器(380VA C->85VAC)，其功率选择参见下表。

表 2-20 功率选择参考表*

电机型号	电机轴数	电机扭矩(Nm)	变压器功率(KVA)
6FC5 548-0AB03-0AA0	1	3.5	0.3
6FC5 548-0AB06-0AA0	1	6	0.403
6FC5 548-0AB09-0AA0	1	9	0.612
6FC5548-0AB012-0AA0	1	12	0.7
6FC5548-0AB018-0AA0	1	18	1.368
6FC5548-0AB025-0AA0	1	25	1.420

* 选用驱动变压器时，功率应以该表为基础，根据机床坐标的同时系数选择(同时系数推荐为 1.0)。

2.4.2 伺服驱动器的连接

请参考伺服驱动器的相关资料。

2.5 急停

简述

EN292-2 标准

根据机床 EU 标准有关急停时对基本安全保障的要求(参见 EN292-2 章节 6.1.1)，机床必须配备急停装置。

对于不使用欧共体标准（EU 标准）的国家，请注意遵守本国有关急停安全要求的相应的标准。

例外情况

在下述情况下不需要安装急停装置：

- 使用急停装置并不能减小危险性的机床。如果按动急停开关不能使机床立即制动到停止，或者不具备相应的减小危险的措施，在此情况下就无需安装急停装置。
- 便携式机床和手动操作机床。

系统中有关装置

系统在生产时采取了以下措施，以便机床生产厂家方便地实现急停的功能:

急停开关可以很方便地安放于机床控制面板上，其颜色为红色。

红色的急停开关有一个压入口，并带自动入孔/闭锁等机械装置。

通过 PLC 输入端在 NC 中执行急停。

急停时所有的进给轴和主轴都立即制动。

解除急停报警前请确认故障已排除。

急停开关反弹后仍保持急停状态，必须按复位键才能退出急停状态。

内置 PLC 程序说明 3

重要!

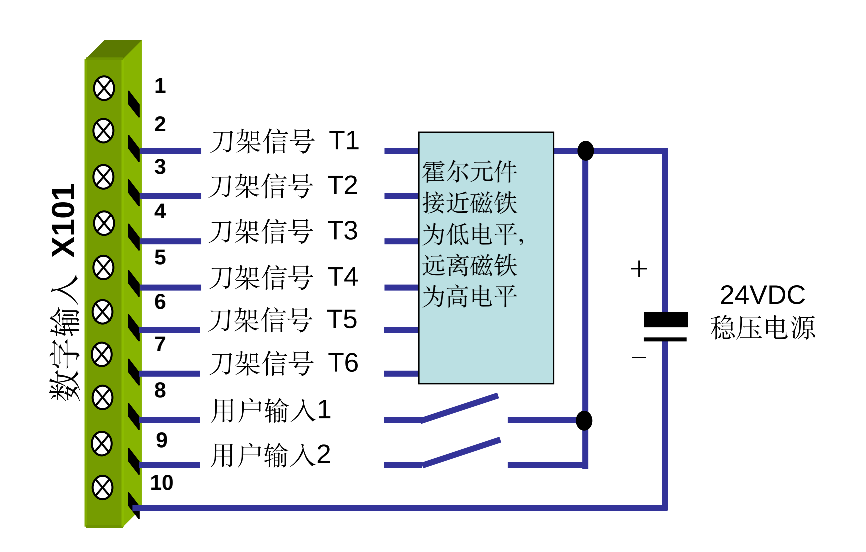
当系统各部件连接完毕后，**首先**必须调试急停、硬限位功能，确保它们正常工作后，再进行 NC 参数调试。

3.1 输入输出端子

输入信号说明

表 3-1 输入信号说明

<table>
<tr><th colspan="5">输入信号说明</th></tr>
<tr><th colspan="5">X100 DIN0</th></tr>
<tr><th>引脚序号</th><th>信号</th><th>输入编号</th><th colspan="2">说明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>n.c</td><td></td><td colspan="2">未定义</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Limit X+</td><td>I0.0</td><td colspan="2">硬限位 X+ 常闭</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Limit X-</td><td>I0.1</td><td colspan="2">硬限位 X- 常闭</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Ref. X</td><td>I0.2</td><td colspan="2">X 参考点减速开关</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Limit Z+</td><td>I0.3</td><td colspan="2">硬限位 Z+ 常闭</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Limit Z-</td><td>I0.4</td><td colspan="2">硬限位 Z- 常闭</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Ref. Z</td><td>I0.5</td><td colspan="2">Z 参考点减速开关</td></tr>
<tr><td>8</td><td>FootPed</td><td>I0.6</td><td colspan="2">卡盘脚动开关</td></tr>
<tr><td>9</td><td>E-Stop</td><td>I0.7</td><td colspan="2">急停按钮 常闭</td></tr>
<tr><td>10</td><td>M24</td><td></td><td colspan="2">24V 电源地</td></tr>
<tr><th colspan="5">X101 DIN1</th></tr>
<tr><th>引脚序号</th><th>信号</th><th>输入编号</th><th colspan="2">说明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>n.c.</td><td></td><td colspan="2">未定义</td></tr>
<tr><td>2</td><td>T1</td><td>I1.0</td><td>刀架信号 T1</td><td rowspan="6">霍尔元件接近磁铁为低电平，远离磁铁为高电平。(接线示意图如下)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>T2</td><td>I1.1</td><td>刀架信号 T2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>T3</td><td>I1.2</td><td>刀架信号 T3</td></tr>
<tr><td>5</td><td>T4</td><td>I1.3</td><td>刀架信号 T4</td></tr>
<tr><td>6</td><td>T5</td><td>I1.4</td><td>刀架信号 T5</td></tr>
<tr><td>7</td><td>T6</td><td>I1.5</td><td>刀架信号 T6</td></tr>
<tr><td>8</td><td>User in1</td><td>I1.6</td><td colspan="2">用户输入 1</td></tr>
<tr><td>9</td><td>User in2</td><td>I1.7</td><td colspan="2">用户输入 2</td></tr>
<tr><td>10</td><td>M24</td><td></td><td colspan="2">24V 电源地</td></tr>
</table>



输出信号说明

表 3-2 输出信号说明

输出信号说明			
X200 DOUT0			
引脚序号	信号	输出编号	说明
1	P24		24V 电源
2	S-CW	Q0.0	单极性主轴或开关主轴方向和使能（详见 MD30134 说明）
3	S-CCW	Q0.1	单极性主轴或开关主轴方向和使能（详见 MD30134 说明）
4	T-CW	Q0.2	刀架正转 CW
5	T-CCW	Q0.3	刀架反转 CCW
6	Cooling	Q0.4	冷却控制输出
7	Lubrica	Q0.5	润滑输出
8	S-Brake	Q0.6	主轴制动
9	Chuck	Q0.7	卡盘
10	M24		24V 电源地
X201 DOUT1			
引脚序号	信号	输出编号	说明
1	P24		24V 电源
2	User out1	Q1.0	用户输出 1
3	User out2	Q1.1	用户输出 2
4	User out3	Q1.2	用户输出 3
5	User out4	Q1.3	用户输出 4
6	User out5	Q1.4	用户输出 5
7	User out6	Q1.5	用户输出 6
8	User out7	Q1.6	用户输出 7
9	User out8	Q1.7	用户输出 8
10	M24		24V 电源地

1） 用户输入输出说明

a） 用户输入 1（I1.6）＝0 — —>用户输出 1(Q1.0)=0

用户输入 1（I1.6）＝1 — —>用户输出 1(Q1.0)=1

b） 用户输入 2（I1.7）＝0 — —>用户输出 2(Q1.1)=0

用户输入 2（I1.7）＝1 — —>用户输出 2(Q1.1)=1

c） M 功能决定用户输出 3 和 4 的输出值

	用户输出 3 (Q1.2)	用户输出 4 (Q1.3)
M50	0	0
M51	1	0
M52	0	1
M53	1	1

d） 用户输出 5，6，7 和 8

用户输出 5（Q1.4）	报警灯（三色灯功能）
用户输出 6（Q1.5）	程序运行灯（三色灯功能）
用户输出 7（Q1.6）	系统准备灯（三色灯功能）
用户输出 8（Q1.7）	未用

注：需设定 MD14512[10]位 1=1 来启用三色灯功能。

3.2 用户键定义

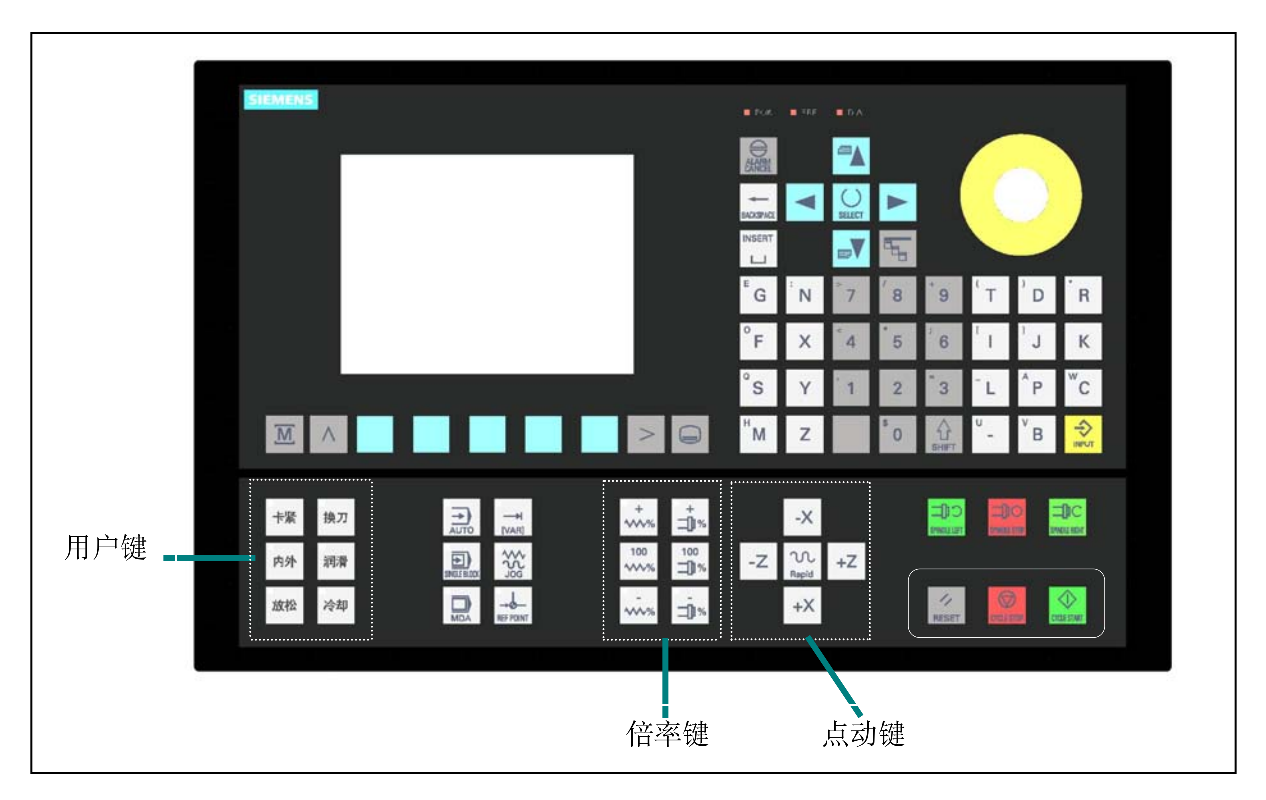


图 3-1 机床控制面板区域–平床身

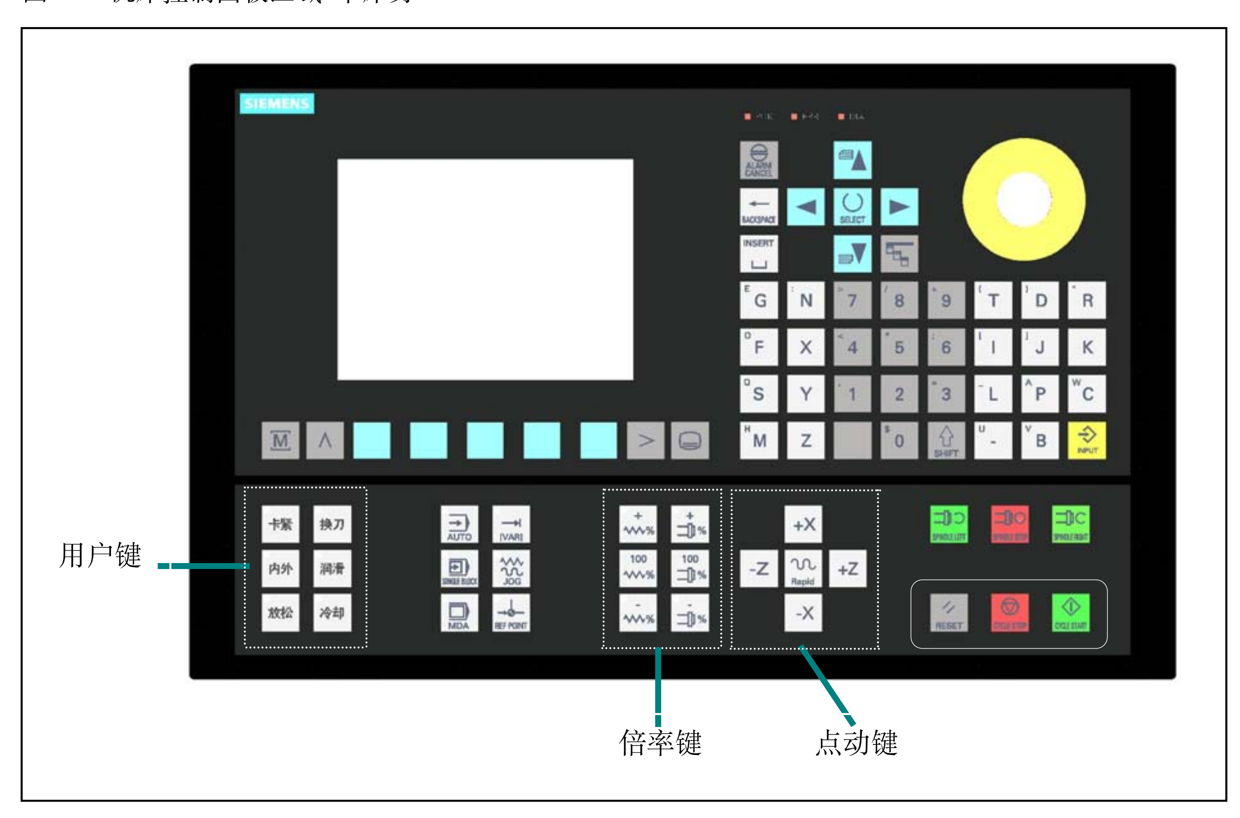


图 3-2 机床控制面板区域–斜床身

用户键定义

表 3-3 用户键定义

键号	描述
卡紧	卡盘卡紧
内外	卡盘内卡/外卡
放松	卡盘放松
换刀	手动换刀
润滑	手动启动/停止润滑
冷却	手动启动/停止冷却
指示灯	**描述**
卡紧	卡盘已卡紧 （LED 亮）
内外	卡盘内卡紧（LED 不亮）/外卡紧（LED 亮）
放松	卡盘已放松（LED 亮）
换刀	正在换刀（LED 亮）
润滑	正在润滑（LED 亮）
冷却	正在冷却（LED 亮）

点动键定义

X+　　X 轴正方向键

X-　　X 轴负方向键

Z+　　Z 轴正方向键

Z-　　Z 轴负方向键



快速叠加键。

倍率键定义

1） 进给轴倍率增加键及其 LED

每按一次，进给倍率增加一级直到 120%；

进给倍率大于 100%时，LED 亮，达到 120%时 LED 闪烁。

2） 进给轴倍率 100%键

按住此键 1 秒，进给倍率直接变为 100%。

3） 进给轴倍率减小键及其 LED

每按一次，进给倍减小一级直到 0%；

按住此键 1.5 秒，进给倍率直接变为 0%；

进给倍率在 0 ~ 100%时 LED 亮，降为 0%时 LED 闪烁。

4） 主轴倍率增加键及其 LED

每按一次，主轴倍率增加一级直到 120%；

主轴倍率大于 100%时，LED 亮，达到 120%时 LED 闪烁。

5） 主轴倍率 100%键

按住此键 1 秒，主轴倍率直接变为 100%。

6） 主轴倍率减小键及其 LED

每按一次，主轴倍率减小一级直到 50%；

按住此键 1.5 秒，主轴倍率直接变为 50%；

进给倍率在 50 ~ 100%时 LED 亮，降为 50%时 LED 闪烁。

说明：

进给倍率修调规律：0%，1%，2%，4%，6%，8%，10%，20%，30%，40%，50%，60%，70%，75%，80%，85%，90%，95%，100%，105%，110%，115%，120%。

主轴倍率修调规律：50%，55%，60%，65%，70%，75%，80%，85%，90%，95%，100%，105%，110%，115%，120%。

3.3 PLC 参数

MD14512 参数定义 表 3-4 MD14512

MD14512 机床参数	PLC 机床参数							
数据号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
14512[0]	系统保留							
14512[1]	系统保留							
14512[2]	系统保留							
14512[3]	系统保留							
14512[4]	刀架功能取消					卡盘功能取消	润滑功能取消	
14512[5]	系统保留							
14512[6]		Z 轴旋转监控生效		X 轴旋转监控生效	主轴刹车前后延迟	主轴制动生效	主轴刹车时显示信息	开机自动润滑一次
14512[7]		变频器电子换挡			I1.6/I1.7 作为外部的循环停止和循环启动键		启动后直接进入 JOG 模式	用户紧急停止生效
14512[8]	I0.1(润滑报警)为常开输入	I0.0(外部报警)为常开输入						硬件限位开关串入急停键
14512[9]	Q1.2/Q1.3 作为尾架前移/后退的输出(需配合 PLC MD14512[9]位 6 与 PLC MD14510[11])	Q1.0/Q1.1 作为尾架前移/后退的输出(需配合 PLC MD14512[9]位 7 与 PLCMD14510 [10])		X10-8(油压报警)为常开输入	X10-7(驱动报警)为常开输入			外部键无效,外部键用作油压监控,伺服报警,尾架控制
14512[10]					卡盘松开时，允许通过编程令进给轴运动		启动三色灯功能	卡盘松开时,在手动方式下进给轴不允许移动

说明:

1) 客户如果无需 PLC 来控制刀架、卡盘或润滑功能，可以置位 14512【4】相应位来取消相应功能。
2) 技术设定 MD14512[6]可以根据用户需要选择置位生效。
3) 由于输入输出点有限，部分附加功能之间存在冲突。具体见章节 3.5“PLC 附加功能”。



注意:

系统保留的 PLC 机床参数禁止修改。

MD14510 参数定义

表 3-5 MD14510

MD14510 机床参数	PLC 机床参数—整数
数据号	
14510[0]	系统保留
14510[1]	方式 2 延时时间设定 单位: 100 毫秒 范围: 5～150 (0.5~15 秒)(如果超出范围, 以 3 秒计)
14510[2]	定义: 导轨润滑间隔 单位: 1 分钟 范围: 5～300 分钟 (如果超出范围, 则以 40 计, 即 40 分钟)
14510[3]	定义: 导轨润滑时间 单位: 0.1 秒 范围: 10～200(1～20 秒)(如果超出范围, 则以 60 计, 即 6 秒)
14510[4]	定义: 刀架刀位数 单位: – 范围: 4 或 6
14510[5]	定义: 换刀监控时间(换刀必须在该时间内完成) 单位: 0.1 秒 范围: 30～200(3～20 秒)
14510[6]	定义: 刀架卡紧时间 单位: 0.1 秒 范围: 5～30(0.5～3 秒)
14510[7]	定义: 外部主轴制动时间(适于开关量控制的主轴) 单位: 0.1 秒 范围: 5～200(0.5～20 秒)
14510[8]	定义: 设置油压欠压允许时间 单位: 100 毫秒 范围: 5～100 (0.5~10 秒)(如果超出此范围, 以 2 秒计)
14510[9]	系统保留
14510[10]	定义: 卡盘夹紧/放松方式 * “0”: 标准方式 “1”: 方式 1 “2 “: 方式 2 “3”: 方式 3
14510[11]	定义: 刀架功能: “0”: 标准方式, 4/6 工位 HED 刀架 “1”: 4/6/8 工位 HED 刀架 “2”: 液压刀架 (台湾产)
14510[13]	定义: 卡盘功能方式 0 和 3 夹紧延时 单位: 约 0.05 秒 范围: 10－100 (约 0.5 秒至 5 秒)(如果设定值超出此范围, 以 50 计, 即约 2.5 秒)

14510[14]	定义：主轴刹车动作前后延时 单位：0.1秒 范围：1－50（0.1－5秒）（如果设定值超出范围以10计，即1秒）
14510[15]	定义：刀架方式为0或1时，刀架会在找到刀位后继续正转，延迟此时间后反转。 单位：24毫秒 范围：0－20（如果超出此范围，则以0计）

*** 有关卡盘夹紧/放松方式的具体描述参见章节3.5.3 “卡盘夹紧/放松”。**

3.4 PLC 报警定义

表 3-6 PLC 报警定义

报警号	报警信息
700000	用户紧急停止
700001	外部报警
700002	润滑报警
700003	驱动报警
700004	油压不足
700005	PLC 机床参数 MD14510[10]设置错误
700006	PLC 机床参数 MD14510[11]设置错误
700007	PLC 机床参数 MD14510[10/11]和 MD14512[7/8/9]设置错误，输入输出点冲突
700008	刀架刀位数定义错，检查 MD14510[4] (4/6)
700009	刀架锁紧时间没有定义，检查 MD14510[6]
700010	刀架监控时间没有定义，检查 MD14510[5]
700011	主轴制动时间超出范围，检查 MD14510[7]
700012	液压刀架异常松开
700019	主轴刹车进行中
700020	错误操作：禁止运行 原因：卡盘没有卡紧 请检查卡紧到位信号或者液压状态
700021	错误操作：禁止运行 原因：卡盘没有卡紧
700022	错误操作：卡盘或刀具放松不允许 原因：自动或 MDA 方式下 NC 已经启动或主轴正在运行
700023	编程刀具号大于刀架最大刀位数
700024	在监控时间内未能找到目标刀具
700025	刀架无位置检测信号
700027	旋转监控生效，请重新返回参考点

说明:

1．NCK 急停时,轴进给使能取消。

2．以下 PLC 报警可以为刀架提供额外的保护:

- 电子刀架和液压刀架：在自动或 MDA 方式下，如果正在换刀或者有编号为#700024 的报警出现，则进给使能取消；出现#700025 报警时，主轴也停止运行。
- 如果刀架异常松开，系统给出报警#700012 “液压刀架异常松开”，主轴停止运行。如果系统目前正处于自动或者 MDA 运行方式下，进给使能也将取消。

3.5 PLC 附加功能

为满足某些客户的特殊需要，SINUMERIK 801 PLC 中增加了以下附加功能:

1．用户紧急停止
2．启动后直接进入 JOG 模式
3．卡盘夹紧/放松
4．刀架功能
5．外部按键控制
6．模拟主轴换档
7．硬件限位开关串入急停键
8．卡盘放松后的安全保护
9．主轴刹车动作前后的自动延时
10．三色灯控制
11．卡盘松开时允许通过编程令进给轴运动

注意:

由于输入输出点有限，部分附加功能之间不能同时使用。

3.5.1 用户紧急停止

功能说明

用户紧急停止发生时:

- 轴进给禁止
- 读入禁止
- 禁止 NC 启动
- 冷却功能禁止
- 刀架功能禁止
- 进给使能取消
- 卡盘夹紧放松禁止。如果卡盘呈放松状态,执行用户急停后卡盘会自动夹紧。清除此报警后, 参考点不丢失; 用户急停清除后, 轴参考点标志位不丢失。(使用 NC 标准紧急停止, 系统急停后轴参考点标志位丢失, 需要重新返回参考点。)

实现方式

PLC MD14512[7]位 0 = "0" NC 标准紧急停止
= "1" 由用户紧急停止替代 NC 标准紧急停止

相关报警

当用户紧急停止生效时, 显示报警#700000 **"用户紧急停止"**
紧急停止原因解除后, 需复位清除此报警信息。

3.5.2 启动后直接进入 JOG 模式

加工 复 位 手动

DEMO1.MPF

机床坐标 实际 再定位 mm

F:mm/min

X 0.000 0.000

Z 0.000 0.000

SP 0.000 0.000

实际: 100%

0.000

编程:

0.000

T: 0 D: 0

S 0.000 0.000 0 100%

手 轮 方 式

各 轴 进 给

工 件 座 标

实际值 放 大

功能说明 该功能生效，801 启动后直接进入 JOG 模式。REF 模式不再允许进入。该功能通常配合“用户急停“功能一起使用。

实现方式 PLC MD14512[7]位 1 = “0” 801 标准启动方式

= “1” 启动后直接进入 JOG 方式

3.5.3 卡盘夹紧/放松

功能说明

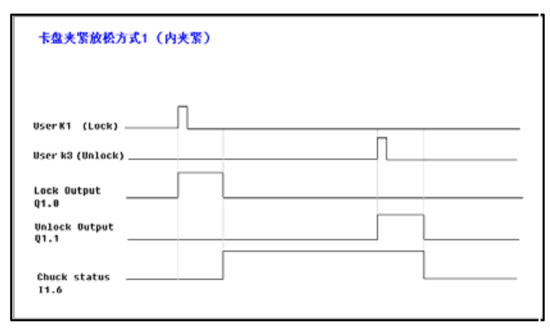
提供三种与 801 标准卡盘夹紧/放松功能不同的卡盘夹紧/放松方式;

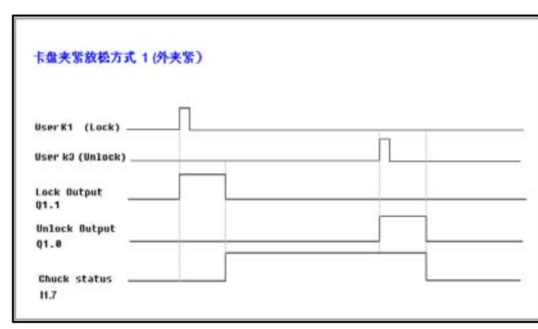
可以使用 M10/M11 控制卡盘的夹紧/放松;

利用标准卡盘功能或下文所述的“第三种卡盘控制方式”均可设定卡盘夹紧到位延时。

卡盘夹紧/放松方式 1:

控制时序





■ **控制时序说明:**

卡盘带有夹紧/放松到位检测信号（I1.6/I1.7）。以内夹紧为例: 对于夹紧/放松输入, 当且仅当卡盘夹紧/放松到位后, 才会取消夹紧/放松状态的输出(Q1.0/Q1.1)。

■ **实现方式:**

PLC MD14510[10] = “1”激活卡盘夹紧/放松方式 1

■ **报警信息细化:**

采用卡盘夹紧/放松方式 1 时, 报警#700021 转换为 700022, 报警内容细化为“错误操作: 禁止运行!”

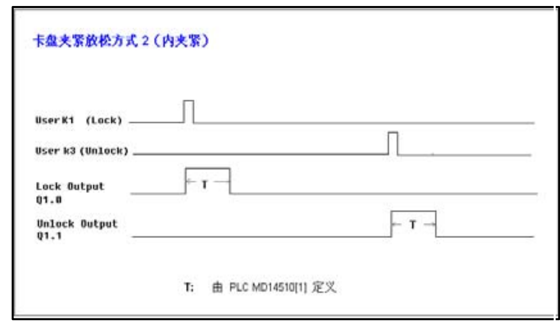
原因: 卡盘没有卡紧请检查卡紧到位信号或液压状态。

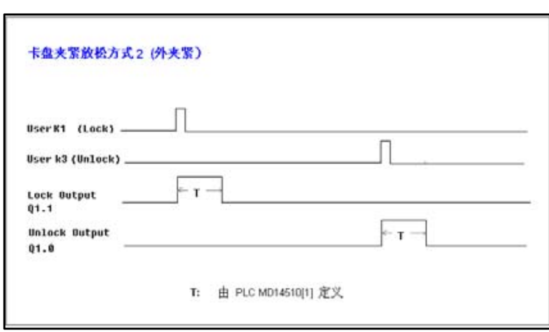
■ **功能冲突:**

该功能与 8 工位刀架功能（MD14512[11]=1）功能之间**存在功能冲突**, 不可同时选择。否则, 输入点 I1.6 和 I1.7 发生冲突, 并会触发#700007 报警。

卡盘夹紧/放松方式 2:

控制时序





■ **控制时序说明:**

卡盘需要延时信号 T 完成对夹紧/放松状态的监控。

以内夹紧为例: 对于夹紧/放松输入，当且仅当卡盘夹紧/放松达到延时 T 后，才会取消夹紧/放松状态的输出(Q1.0/Q1.1)

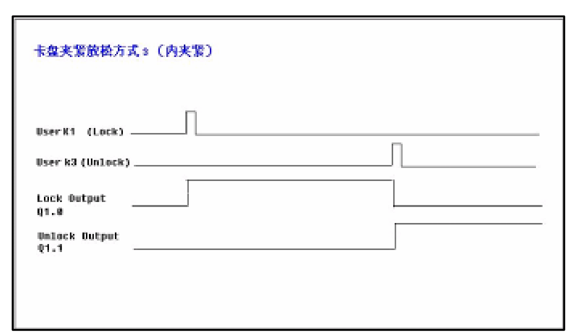
■ **实现方式:**

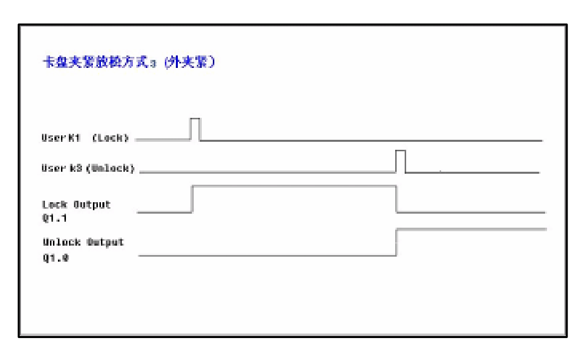
PLC MD14510[10] = “2” 激活卡盘夹紧/放松方式 2

PLC MD14510[1]夹紧/放松方式 2 延长时间 T 设定单位: 100ms 数值设定范围: 5-150 (0.5-15 秒), 如超出范围以 3 秒计。

卡盘夹紧/放松方式 3:

控制时序





■ **控制时序说明:**

以内夹紧为例，按下“卡紧”键，Q1.0=1，Q1.1=0 (Q1.0，Q1.1 一直保持此状态直到按下“放松”键); 按下“放松”键，Q1.0=0，Q1.1=1 (Q1.0，Q1.1 一直保持此状态直到按下“卡紧”键)。

■ **实现方式:**

PLC MD14510[10] = “3” 激活卡盘夹紧/放松方式 3

PLC MD14510[13] 设定夹紧延时 (标准卡盘方式适用)

单位: 约 0.5 秒

范围: 10-100(约 0.5 秒-5 秒)

(设定值超出此范围后以 50，即约 2.5 秒计)。

■ **相关报警:**

PLC MD14510[10] 超出设置范围 1-3 将激活报警#700005 “PLC MD 14510[10]设置错误”设置正确后重新启动报警消除。

3.5.4 刀架功能

功能说明

可以使用 8 工位 HED（霍尔元件）刀架;
可以使用特殊型号的液压刀架。

8 工位 HED 刀架:

■ 实现原理:

通过将 I1.6 和 I1.7 作为第 7 和第 8 把刀位的输入点来实现 8 工位 HED 刀架功能。

■ 实现方式:

PLC MD14510[11]=“0” 激活 4/6 工位 HED 刀架

=“1” 激活 4/6/8 工位 HED 刀架

■ 功能冲突:

和卡盘夹紧/放松方式 1 功能（PLC MD14510[10]=1)不能同时选择，否则输入点 I1.6 和 I1.7 发生冲突，并将触发＃700007 报警。

■ 相关报警:

若 PLC MD14510[11]超出范围（0-2)，激活报警#7000006 “PLC MD 14510[11] 设置错误”，设定正确后重新启动消除报警。

某类型液压刀架:

■ 液压刀架制造厂家和刀架型号:

六鑫油压凸轮式车床刀架（台湾生产） 型号: LS-160

■ 实现方式:

PLC MD14510[11]=“2” 激活油压刀架功能控制

■ SINUMERIK 801 输入/输出点与相应刀架信号对照表:

801 输入点	相应液压刀架信号	801 输出点	相应液压刀架信号
I1.0	A	Q1.2	放松
I1.1	B	Q1.3	锁紧
I1.2	C		
I1.3	D		
I1.4	E		
I1.5	F		

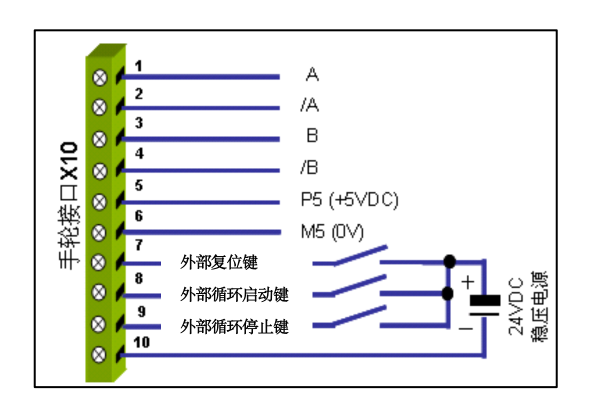
注:

关于台湾六鑫液压刀架输入点的定义:

其中，I1.0、I1.1、I1.2、I1.3为刀架位置编码，I1.4是刀架的选通信号，I1.5是刀架锁紧信号。

I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	对应的刀具编号
0	1	0	0	1号刀
0	0	0	1	2号刀
1	0	0	0	3号刀
0	0	1	0	4号刀
1	1	1	0	5号刀
1	0	1	1	6号刀
1	1	0	1	7号刀
0	1	1	1	8号刀

3.5.5 外部按键控制



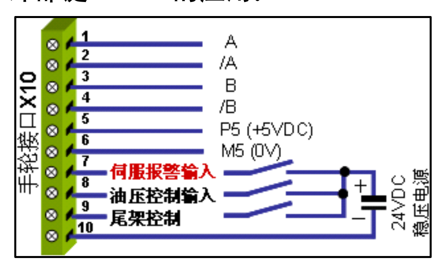
功能说明

X10-7/8/9 原先可用作机床外部的循环启动，循环停止和复位操作;

现可将这三个点用于："伺服报警"(X10-7)，"油压监控"(X10-8)和"尾架控制"(X10-9);

若刀架刀位数小于等于6且卡盘夹紧/放松方式不是方式1,设定MD14512[7].3=1,则I1.6做为用作循环启动的外部键，I1.7做为用作循环停止的外部键。

外部键 X10-7 的应用:



- 应用说明：X10-7 用作**伺服报警输入**
- 实现方式：

  1) PLC MD14512[9]位0 = "0"　外部键有效

  = "1"　外部键无效，3种附加功能生效

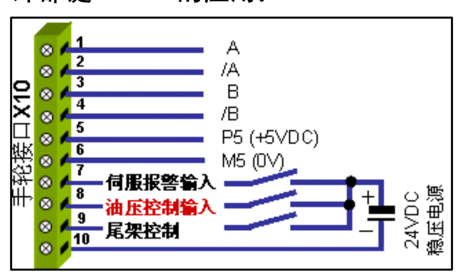
  2) PLC MD14512[9]位3 = "0"　X10-7("驱动报警")为常闭(N.C)输入。

  = "1"　X10-7("驱动报警")为常开(N.O)输入。

- 相关报警：

  当该功能生效，满足报警条件后，显示报警#700003 **"驱动报警"**。同时激活 **"紧急停止"** 报警。原因解除后，报警消除。

外部键 X10-8 的应用:



■ 应用说明: X10-8 用作**油压报警输入**。如果油压欠压超过设定的时间, 给出报警, 停止运行程序、进给保持、禁止读入、禁止主轴运行。

■ 实现方式:

1) PLC MD14512[9]位 0 = "0" 外部键有效

= "1" 外部键无效, 3 种附加功能生效

2) PLC MD14512[9]位 4 = "0" X10-8("油压报警")为常闭输入。

= "1" X10-8("油压报警")为常开输入。

3) PLC MD14510[8] 油压欠压允许时间设定。

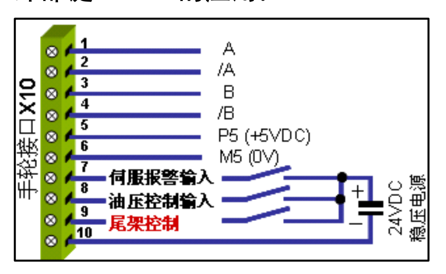
单位: 100 毫秒。

设置范围: 5～100 (0.5～10 秒), 如果超出此范围, 以 2 秒计。

■ 相关报警:

当该功能生效, 满足报警条件后, 显示报警#700004 **"油压不足"**。油压正常后按复位键报警消除。

外部键 X10-9 的应用:



■ 应用说明: X10-9 作为触发开关 (输入点) 控制尾架前进/后退输入点。

可通过 M20/M21 来控制尾架前进/后退。

■ 实现方式:

1) PLC MD14512[9]位 0 = "0" 外部键有效

= "1" 外部键无效, 3 种附加功能生效

2) PLC MD14512[9]位 6 = "1" 且 PLC MD14512[9]位 7 = "0" 且

PLC MD14510[10] = "0"

Q1.0/Q1.1 作为尾架前移/后退的输出。

PLC MD14512[9]位 6 = "0" 且 PLC MD14512[9]位 7 = "1" 且

PLC MD14510[11] ≠ "2"

Q1.2/Q1.3 作为尾架前移/后退的输出。

- 功能冲突:

  当卡盘控制方式为 1/2/3 (MD14510[10]=1/2/3/) 同时使用的刀架为液压刀时(MD14510[11]=2), 由于输出点的限制, 外部键功能将无法实现。触发# 700007 报警。

- 安全提示:

  主轴运转时、紧急停止时不允许改变尾架状态!

3.5.6 模拟主轴换档功能

功能说明

主轴外部手动换档后, NC 主轴档位必须与外部实际档位匹配。

可以使用 M 指令 (M41/M42/M43/M44/M45) 实现五档位的换档。(需要配置相应 NC 参数)。

配置模拟主轴时可以通过 M 指令 (M41/M42) 实现低/高档切换。

实现方式

PLC MD14512[7]位 6 = "1" 执行 M41/M42 实现低/高档位切换。输出点 Q0.7 输出低/高电平。

功能冲突

需选用卡盘夹紧/放松方式 1 或者 2 或者 3 (即 MD14510[10]<u>不能</u>设为 0); 同时选用标准硬件限位开关控制方式 (即 MD14512[8]位 0 <u>只能</u>设为 "0")。否则触发 # 700007 报警。

3.5.7 硬件限位开关串入急停键

功能说明

将硬限位开关接入急停键，同时利用空出的输入点增加“外部报警”、“润滑报警”。

实现方式

PLC MD14512[8]位 0 = “0”	标准硬件限位开关控制方式
= “1”	硬件限位开关串入急停键
PLC MD14512[8]位 6 = “0”	外部报警(I0.0)为常闭输入
= “1”	外部报警(I0.0)为常开输入
PLC MD14512[8]位 7 = “0”	润滑报警(I0.1)为常闭输入
= “1”	润滑报警(I0.1)为常开输入

相关报警

1） I0.0 作为外部报警输入点；报警发生时，进给读入禁止，主轴停止；出现报警提示#700001 **“外部报警”**。报警原因解除，复位后清除报警。

2） I0.1 作为润滑报警输入点；报警发生时,进给读入禁止;出现报警提示#700002 **“润滑报警”**。报警原因解除后自动清除报警。

报警解除

当硬件限位触发后，在 JOG 状态下，同时按住“主轴停”和“循环停止”键，Q0.7 作为硬件限位开关解除点输出 DC24V。操作者再按一下“复位”键后可以移动相应轴推出限位开关。

功能冲突

调用此功能时，只能选用卡盘夹紧/放松方式 1 或者 2 或者 3(PLC MD14510[10])；变频器换挡功能（PLC MD14512[7]位 6）不可与此功能同时调用。否则触发#700007 报警。

3.5.8 卡盘放松后的安全保护

功能说明

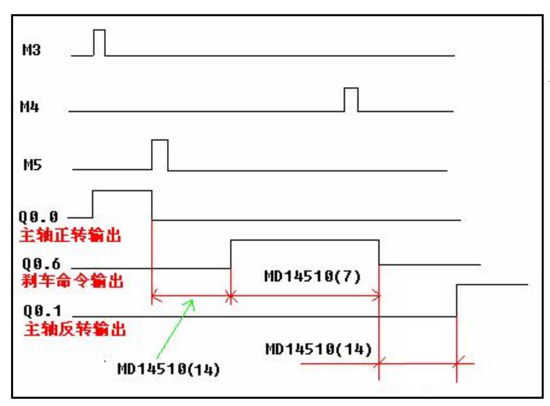
卡盘松开后，取消进给轴使能，手动状态下进给轴无法移动。

实现方式

PLC MD14512[10]位 0 = “1”	手动状态下进给轴禁止移动

3.5.9 主轴刹车动作前后的自动延时

控制时序



■ 控制时序说明:

采用相关PLC附加功能后刹车过程为:

（1）主轴运行命令输出终止。

（2）经过延时T。

（3）Q0.6刹车命令输出。

（4）经过延时T。

（5）允许主轴再次启动。

■ 实现方式:

PLC MD14512[6]位3＝1 激活主轴刹车延时功能

PLC MD14510[14] 延时范围T设定

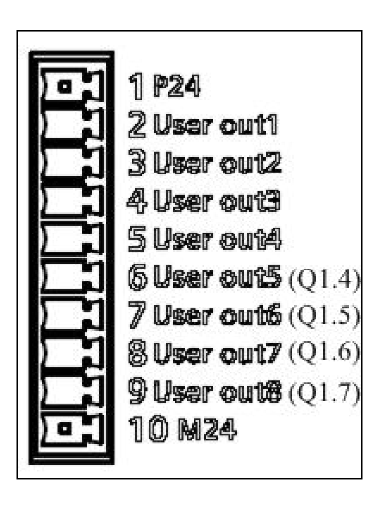
单位:0.1秒

范围:1-50(0.1秒-5秒)，超出范围以10(1秒)计。

PLC MD14512[6]位1=1 激活相关提示信息

当刹车时显示信息提示 “#700019 **主轴刹车进行中**”，刹车完成后自动消失。

3.5.10 三色灯控制



功能说明

系统出现报警后Q1.4产生信号输出，红灯常亮。

程序运行中Q1.5产生信号输出，绿灯常亮。

系统无报警，且程序不运行时Q1.6产生信号输出，黄灯常亮。

Q1.7未用。

实现方式	PLC MD14512[10]位 1	=“1”	激活三色灯功能
		=“0”	取消三色灯功能

卡盘松开时允许通过编程令进给轴运动

在自动或 MDA 方式下，进给轴在卡盘松开时进给轴允许移动。
不允许在卡盘松开时输入主轴转动指令，否则进给轴、主轴使能取消。

PLC MD14512[10]位 3	=“1”	激活单段自动送料功能
	=“0”	取消单段自动送料功能

参数设置 4

4.1 NC 参数设置

系统配置

SINUMERIK 801 的系统配置为车床系统，即坐标轴设定第一轴为 X 轴、第二轴为 Z 轴、第三轴为主轴，加工工艺设定为车削.

注意:

只有在输入机床制造商口令（“Evening”）后才可修改以下 NC 参数。

参数设定

SINUMERIK 801 的参数的设定参见下面各表。其中，IPR 表示每转脉冲数，RPM 为每分钟转数，I 为脉冲数。

SINUMERIK 801:

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
30130	CTRLOUT_ TYPE	-	X, Z	2	脉冲给定输出到轴控接口
30240	ENC_TYPE	-	X, Z	3	编码器内部反馈
34200	ENC_REFP_ MODE	-	X, Z	2*或 4*	X20 接近开关参考点零脉冲
34210	ENC_REF_ STATE	-	X, Z	0 或 1	参考点状态 0: 不记忆参考点 1: 参考点记忆功能生效

* 2 为单边沿触发，接近开关的上升沿时锁存参考点;
4 为双边沿触发，接近开关的上升沿和下降沿的中点锁存参考点。

注意:

当参考点记忆功能生效时，以下情况仍然必需重新回参考点，否则可能造成撞车!

1. 以存储数据启动后:

a) 由操作者在操作面板上选择执行"以存储数据启动" 后。(对应报警号 #004062)

b) 由于系统长时间没有通电，用于保存数据的电容中的电能已用完，启动时系统将自动以存储的数据启动。(对应报警号#004065)

2. 在关电时，由于维护修理等原因，相应轴的实际位置被移动过。

步进电机参数:

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
31020	ENC_RESOL	IPR	X, Z	10000	电机每转的步数
31400	STEP_RESOL	IPR	X, Z	10000	两参数同时设置

注释:

敬请注意驱动器中是否存在倍频。

MD31020=倍频数 x 电机编码器线数;

MD31400=倍频数 x 电机编码器线数;

例如，某电机编码器为 2500 线，驱动器为 4 倍频，则:

MD31020=4x2500=10000

MD31400=4x2500=10000

传动系统的机械参数:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
31030	LEADSCREW_ PITCH	mm	X, Z	5	丝杠螺距
31050	DRIVE_AX_RATIO_ DENUM[0...5]	–	X, Z	40	减速箱电机端齿轮齿数
31060	DRIVE_AX_RATIO_ NUMERA[0...5]	–	X, Z	50	减速箱丝杠端齿轮齿数

注释:

机械参数确定后即可设定各轴的相关速度; 对于步进电机，应根据其矩频特性曲线选择合适的速度: 电机转速＝轴速度/丝杠螺距/减速比。

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
32000	MAX_ AX_VELO	mm/Min	X, Z	4800	最大轴速度 G00
32010	JOG_ VELO_ RAPID	mm/Min	X, Z	4800	点动快速
32020	JOG_ VELO	mm/Min	X, Z	3000	点动速度
32260	RATED_VELO	RPM	X, Z	1200	电机额定转速
36200	AX_VELO_LIMIT	mm/Min	X, Z	5280	坐标速度极限

以上参数设定后，SINUMERIK 801 在上电时自动计算频率: 20 转/秒 × 1000 脉冲/每转＝20000 脉冲/秒，设定 MD31350 如下:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
31350	FREQ_STEP_LIMIT	Hz	X, Z	20000	步进频率极限

根据 MD31350 设定编码器极限频率:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
36300	ENC_FREQ_LIMIT	Hz	X, Z	22000	编码器极限频率

注释:

SINUMERIK 801 的最大输出频率可达 500000Hz。

4.2 进给轴动态特性调试

概述

在 SINUMERIK 801 中，进给轴的动态特性可以通过设定机床参数进行方式进行调试。

SINUMERIK 801

利用点动方式测试进给轴的动态特性，设定各坐标的最高速度，并选择合适的加速度曲线。

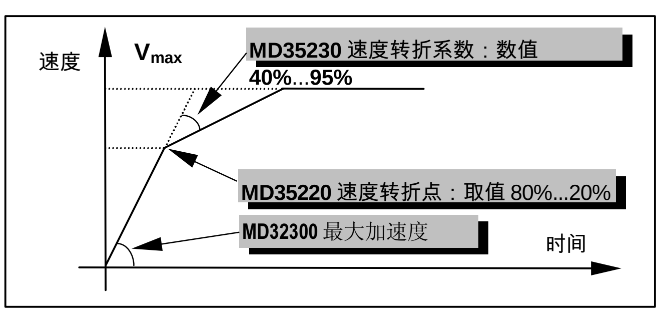


表 4-1 参数设定

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	–	X，Z	1...0	速度转折点：最高速度 * 百分比，有效取值范围是 0.8...0.2。
35230	ACCEL_REDUCTION_FACTOR	–	X，Z	0...1	速度衰减系数：最大加速度*百分比，有效取值范围是 0.4...0.95。
32300	MAX_AX_ACCEL	m/s^2	X，Z	1	最大轴加速度(缺省值)

4.3 参考点调试

概述

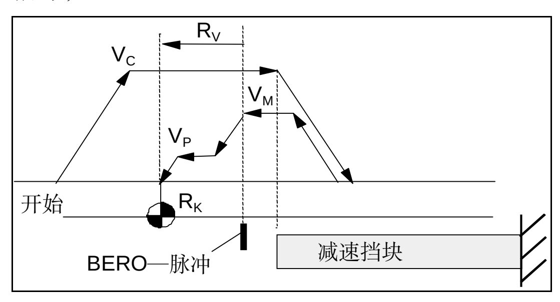
SINUMERIK 801 系统的很多功能都建立在参考点的基础上，比如，自动方式和 MDA 方式只有在机床返回参考点后才能进行操作；反向间隙补偿和丝杠螺距误差补偿也只有在返回参考点后才生效。因此，系统在正常工作之前首先要回参考点。

有减速开关

其中 BERO 指接近开关信号，根据接近开关信号位置，又可以分为两种情况：

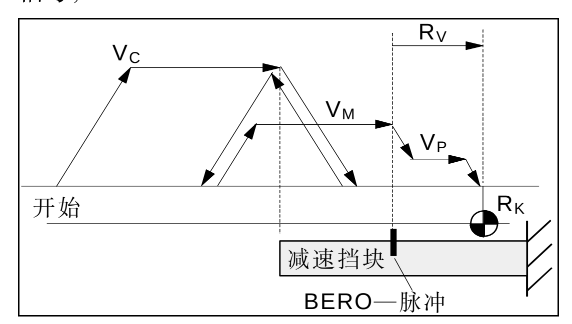
1）接近开关信号在减速开关之前：

MD34050: REFP_SEARCH_MARKER_REVERS=0，遇减速开关后，反向寻找接近开关信号；

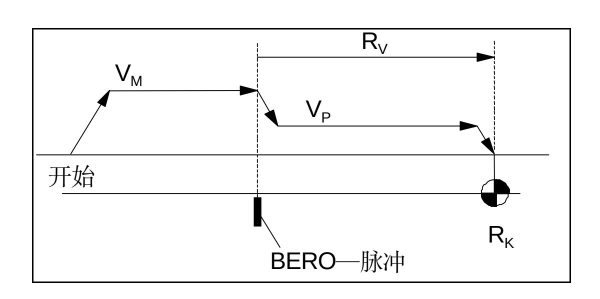


2）接近开关信号在减速开关之后：

MD34050: REFP_SEARCH_MAR/KER_REVERS=1，遇减速开关后，同向寻找接近开关信号；



无减速开关



注释:

V_C–寻找减速档块速度　　MD34020: REFP_VELO_SEARCH_CAM

V_M–寻找接近开关信号速度　　MD34040: REFP_VELO_SEARCH_MARKER

V_P-参考点定位速度 D34070: REFP_VELO_POS

R_V-参考点偏移 D34080: REFP_MOVE_DIST

R_K-参考点坐标 D34100: REFP_SET_POS[0]

参数设定:

参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
34000	REFP_CAM_IS_ACTIVE	-	X, Z	1	减速开关生效
34010	REFP_CAM_DIR_IS_MINUS	-	X, Z	0/1	减速开关方向:0-正; 1-负
34020	REFP_VELO_SEARCH_CAM	mm/Min	X, Z	2000	寻找减速开关速度
34040	REFP_VELO_SEARCH_MARKER	mm/Min	X, Z	300	寻找接近开关信号速度
34050	REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE	-	X, Z	0/1	接近开关信号在:0-开关外;1-开关内
34060	REFP_MAX_MARKER_DIST	mm	X, Z	200	寻找接近开关的最大距离
34070	REFP_VELO_POS	mm/Min	X, Z	200	参考点定位速度
34080	REFP_MOVE_DIST	mm	X, Z	-2	接近开关信号后的位移(带方向)
34100	REFP_SET_POS	mm	X, Z	29.4	参考点位置值

4.4　软限位与反向间隙补偿

概述

软限位与反向间隙补偿需要在参数设定完成且重新成功回参考点后才生效。

软限位设定

在回参考点功能调试完成，参考点位置确定之后，应设置软限位:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
36100	POS_LIMIT_MINUS	mm	X，Z	-1	轴负向软限位值
36110	POS_LIMIT_PLUS	mm	X，Z	200	轴正向软限位值

反向间隙补偿

试反向间隙，并进行反向间隙补偿:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
32450	BACKLASH	mm	X，Z	0.024	反向间隙

4.5 旋转监控功能设置

旋转监控功能

如果机床采用参考点配置为双开关方式(参见“章节 4.3: 参考点调试”), 利用丝杠每转一圈接近开关产生的脉冲对步进电机的输出脉冲进行监控。

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
31100	BERO_CYCLE	IPR	X, Z	1250	丝杠每转电机脉冲数
31110	BERO_EDGE_TOL	I	X, Z	500	每转脉冲的容差

注释:

电机每转脉冲数的容差应考虑到接近开关两个沿的位置差以及在最高进给速度时的跟随误差, 其对应关系如下:

丝杠每转步进电机的脉冲数＝电机每转的步数/减速比

跟随误差对应的脉冲数＝丝杠每转步进电机的步数×最高速度下跟随误差/丝杠螺距

4.6 丝杠螺距误差补偿

概述

用户在调试机床时可以对丝杠螺距误差进行补偿，从而提高机床的加工精度。在此举例说明，如何进行丝杠螺距误差补偿。

801 每个轴最多可以补偿 64 个点，用户可以根据需要决定补偿点数。

举例说明

补偿轴为 Z 轴，补偿起始点为 100mm(绝对坐标)，补偿间隔为 100mm；补偿终止点：1200mm(绝对坐标)。

第一步：确定螺补轴的补偿点数（举例：补偿 12 个点）

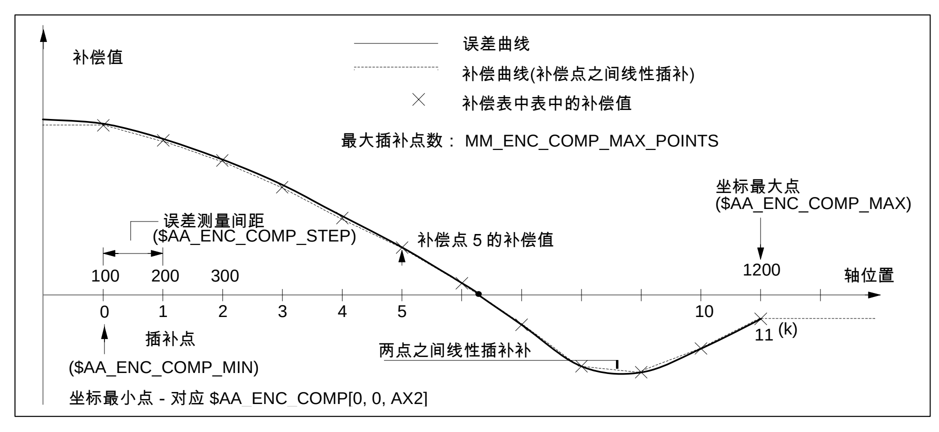


图 4-1 补偿原理图

第二步：利用固化在控制系统中的 WINPCIN 通讯软件，将螺补文件读到计算机中。用户可以采用两种方法输入补偿值。

方法 1：

1) 螺距补偿数组从 SINUMERIK 801 传入计算机；
2) 在计算机上编辑该文件，将测量得到的误差值写入数组中的对应位置；
3) 把文件从计算机传送到 SINUMERIK 801 中。

方法 2：

1) 螺距补偿数组从 SINUMERIK 801 传入计算机；
2) 在计算机上编辑该文件，改变文件头，使其成为加工程序，然后传送到 SINUMERIK 801 中；
3) 利用 SINUMERIK 801 的编辑功能直接在操作面板上输入补偿值；
4) 启动运行该程序(补偿值即输入到系统中)。

方法 1	方法 2	说明
%_N_COMPLETE_ EEC_INI	%_N_BUCHANG_MPF ; $PATH=/_N_MPF_DIR	文件头
$AA_ENC_COMP [0, 0, AX2]= 0.0	$AA_ENC_COMP[0, 1, AX2]= 0.0	
$AA_ENC_COMP [0, 1, AX2]= 0.020	$AA_ENC_COMP[0, 1, AX2]=0.020	
$AA_ENC_COMP [0, 2, AX2]= 0.015	$AA_ENC_COMP[0, 2, AX2]=0.015	
$AA_ENC_COMP [0, 3, AX2]= 0.014	$AA_ENC_COMP[0, 3, AX2]=0.014	
$AA_ENC_COMP [0, 4, AX2]= 0.011	$AA_ENC_COMP[0, 4, AX2]=0.011	对应最小位置
$AA_ENC_COMP [0, 5, AX2]= 0.009	$AA_ENC_COMP[0, 5, AX2]=0.009	
$AA_ENC_COMP [0, 6, AX2]= 0.004	$AA_ENC_COMP[0, 6, AX2]=0.004	补偿值数组
$AA_ENC_COMP [0, 7, AX2]=–0.010	$AA_ENC_COMP[0, 7, AX2]=–0.010	
$AA_ENC_COMP [0, 8, AX2]=–0.013	$AA_ENC_COMP[0, 8, AX2]=–0.013	对应最大位置
$AA_ENC_COMP [0, 9, AX2]=–0.015	$AA_ENC_COMP[0, 9, AX2]=–0.015	
$AA_ENC_COMP [0, 10, AX2]=–0.009	$AA_ENC_COMP[0, 10, AX2]=–0.009	
$AA_ENC_COMP [0, 11, AX2]=–0.004	$AA_ENC_COMP[0, 11, AX2]=–0.004	
……	……	
$AA_ENC_COMP [0, 63, AX2]	$AA_ENC_COMP[0, 63, AX2]	
$AA_ENC_COMP_STEP [0, AX2]=100.0	$AA_ENC_COMP_STEP[0, AX2]=100.0	测量间隔(毫米)
$AA_ENC_COMP_MIN [0, AX2] =100.0	$AA_ENC_COMP_MIN[0, AX2] =100.0	最小位置(绝对)
$AA_ENC_COMP_MAX [0, AX2] =1200.0	$AA_ENC_COMP_MAX[0, AX2] =1200.0	最大位置(绝对)
$AA_ENC_COMP_IS_MOD ULO [0, AX2]=0	$AA_ENC_COMP_IS_MODULO[0, AX2]=0	(用于旋转轴)
M17	M02	文件结束符

第三步：设置参数，激活螺补功能

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
32700	ENC_COMP_ ENABLE	–	X, Z	0	无螺补
				1	螺补生效

注意：

当 MD32700=1 时，SINUMERIK 801 内部补偿值文件自动进入写保护状态。如果需要修改补偿值，必须先修改补偿文件，并且设定 MD32700=0，通过上述一种方法将补偿值输入到 SINUMERIK 801 中。最后，恢复设定 MD32700=1。

第四步：系统再次上电，螺补功能设定完毕。

注意：

螺距误差补偿必须是在返回参考点后才生效。

4.7 主轴参数调试

概述

主轴分为开关量主轴和模拟量主轴。如果是模拟量主轴，则可以通过设定主轴参数使机床具有各种丰富的功能，诸如加工螺纹、恒定切削速度、编程主轴转速极限等等。

参数设定

如果采用交流电机加变频器，或者采用伺服主轴控制，在加工螺纹或者使用每转进给编程时，则机床数据 MD30130 设定为 1。

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
30130	CTRLOUT_TYPE	–	主轴	0	无模拟量输出
30130	CTRLOUT_TYPE	–	主轴	1	有±10Vdc 模拟量输出

机床主轴可以设定为单极性主轴和双极性主轴输出。

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	–	主轴	0	双极性主轴输出
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	–	主轴	1*	单极性主轴输出
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT	–	主轴	2*	单极性主轴输出

* MD30134 =1 时: Q0.0＝伺服使能;
Q0.1＝负方向运行;
MD30134 =2 时: Q0.0＝伺服使能正方向运行;
Q0.1＝伺服使能负方向运行;

当主轴不使用编码器时，机床数据 MD30200 设定为 0。

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
30200	NUM_ENCS	–	主轴	0	主轴无编码器反馈

在加工螺纹时，主轴安装了编码器:

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
30240	ENC_TYPE	–	主轴	2	主轴带测量系统

下列主轴参数应设定:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
31020	ENC_RESOL	IPR	主轴	1024	编码器每转脉冲数
32260	RATED_VELO	RPM	主轴	3000	主轴额定转速
36200	AX_VELO_LIMIT [0...5]	RPM	主轴	3300	最大主轴监控速度

计算监控频率:

主轴转速 3000 转/分 = 50 转/秒;

监控频率 50 转/秒 × 1024 脉冲/转 = 51200 脉冲/秒

加权后填入机床参数:

轴参数号	参数名	单位	轴	举例值	参数定义
36300	MA_ ENC_ FREQ_ LIMIT	Hz	主轴	55000	主轴监控频率

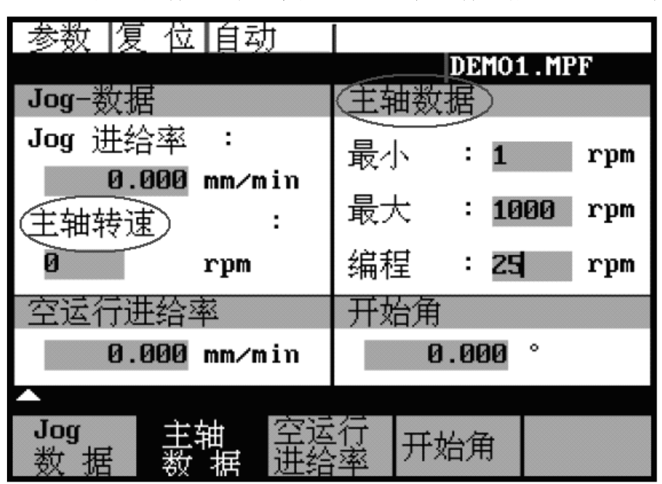
如果使用模拟量主轴，并且有机械换档:

轴参数号	参数名	单位	轴	输入值	参数定义
35010	GEAR_STEP_ CHANGE_ENABLE	–	主轴	1	齿轮级换档使能
35110	GEAR_STEP_MAX_ VELO[0, 1...5]	RPM	主轴	转速[i]	主轴换档最大速度
35130	GEAR_STEP_MAX_ VELOLIMIT[0, 1...5]	RPM	主轴	转速[i]	主轴各档最大速度
36200	AX_VELO_LIMIT [0, 1...5]	RPM	主轴	转速[i]	各档最大主轴监控速度
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENUM [0, 1...5]	–	主轴	分母[i]	主轴各档变比(电机端)
31060	DRIVE_AX_RATIO_ NUMERA[0, 1...5]	–	主轴	分子[i]	主轴各档变比(主轴端)
32020	JOG_VELO	RPM	Sp	500	点动速度

注意:

a) 主轴最多可提供五档变速。索引号[0]和[1]的参数相同表示第一档数据(i=1...5)必须通过 PLC 应用程序设置相应的接口信号才能实现换挡。

b) 请在设定数据界面填写相关主轴参数（如下图所示):



编程注意事项

在编写加工程序时应注意:

1) 如果进给速度选用 mm/Min 时, 应使用 G94 编程; 例如 N10 G94 G01 Z100 F100
2) 如果进给速度选用 mm/Rev 时, 应使用 G95 编程; 例如 N10 G95 G01 Z100 F1
3) 开关量主轴, 在用 G33 加工螺纹时, 应编入主轴转速 S, S 值应在实际的主轴转速范围内;
4) 螺纹编程时应在螺纹方向编入切入及退出段;
5) 螺纹导程乘以主轴转速应小于 Z 轴的最大设定速度;

编程举例

```
N10 G91 G94 F100 S350 M4        ; 实测主轴转速为 350
N20 G01 Z-0.5                   ; 螺纹切入
N30 G33 Z-100 K2 SF=0           ; K 为螺纹导程; SF 为螺纹切入角
N40 G01 Z-0.5                   ; 螺纹导出
N50 X50
```

通讯、诊断及数据保护　5

5.1　通讯

功能

通过控制系统的 RS232 接口可以读出数据并保护到计算机的外部存储设备中，同样也可以从那儿把数据再读入到系统中。RS232 接口参数已由系统固化，不可更改。

文件类型

在规定的存取权限下可以通过 RS232 接口读入/读出相应的文件，包括各种数据、程序和参数。

文件类型固定为：RS232 文本。波特率：9600 bit/s

RS232 文本文件菜单屏幕如下：

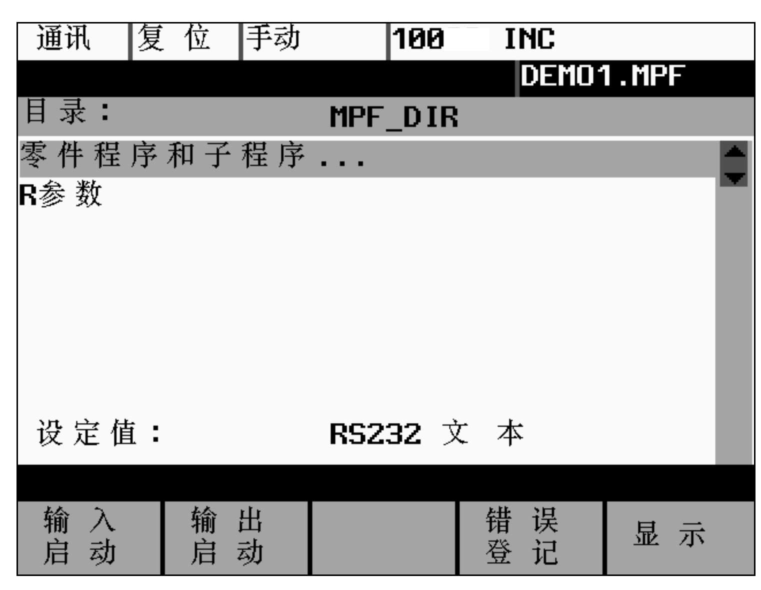


图 5-1 RS232 文本文件屏幕

对于机床制造商而言，在其输入相应的口令后，可以进入以下屏幕：

通讯 | 复 位 | 手动 | 100 INC
DEMO1.MPF
目 录： MPF_DIR
零 件 程 序 和 子 程 序 ...
R参 数
数 据 ...
设 定 值： RS232 文 本
输 入 启 动 | 输 出 启 动 | | 错 误 登 记 | 显 示

图 5-2 RS232 文本文件屏幕（输入机床制造商口令后）

在该屏幕上，可以按“显示键”显示“零件程序和子程序…”或“数据…”，并进行相应的数据传输。

通讯工具

在计算机上应安装有 RS232 的通讯工具 WinPCIN（可以通过网站下载相应工具，网址www.ad.siemens.com.cn/download/，同时应将其中的波特率设定为 9600 bit/s。有关波特率的设定及软件工具的版本信息见图 5-3 及 5-4。

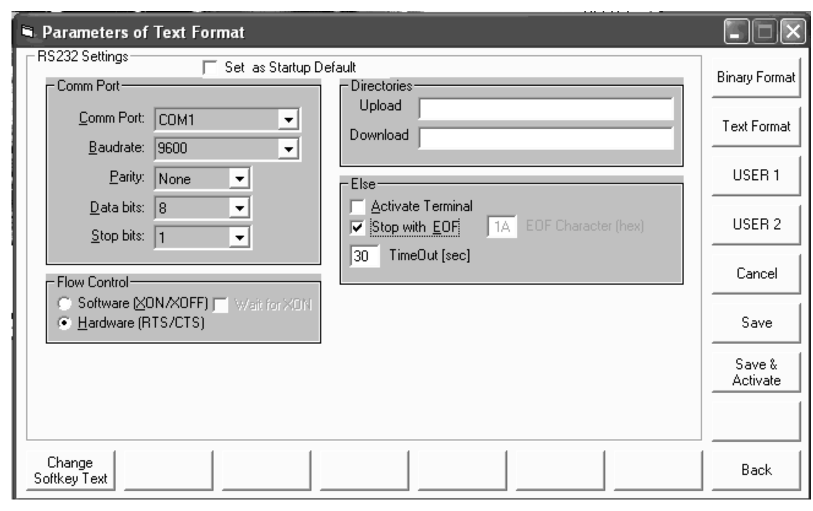


图 5-3

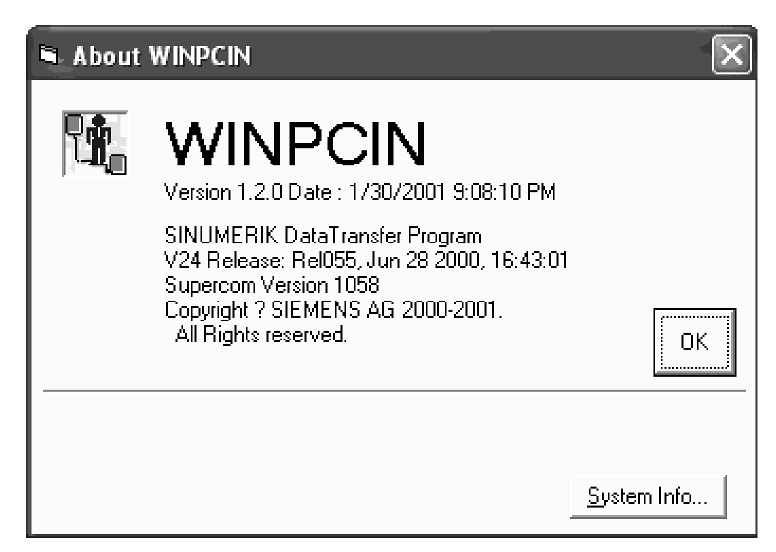

About WINPCIN
WINPCIN
Version 1.2.0 Date : 1/30/2001 9:08:10 PM
SINUMERIK DataTransfer Program
V24 Release: Rel055, Jun 28 2000, 16:43:01
Supercom Version 1058
Copyright ? SIEMENS AG 2000-2001.
All Rights reserved.
OK
System Info...

图 5-4

5.2 诊断

功能

在“诊断”操作区，机床制造商可以使用示波器功能来优化驱动。

按软键“诊断”后进入下图。



图 5-5 “诊断”状态图

按上图中的软键“维修信息”，进入以下窗口。



图 5-6

注意:

在该窗口上，机床制造商可以按“伺服轨迹”软键来查看相应的伺服轨迹图，但须事先输入机床制造商口令“Evening”，否则屏幕会出现“存取不允许! ”的提示。

在优化驱动的时候使用示波器功能，从而可以使速度值用图像显示。速度给定值相应于±10V 接口。

图像记录可以改变，保证同步记录控制器内部状态。按“选择信号键”可以更改设定。

对记录结果进行分析时可以使用如下功能:

- 改变横坐标和纵坐标刻度线。
- 使用水平标记线和垂直标记线测量某个值。
- 测量两个标记位置之间横坐标差值和纵坐标差值。

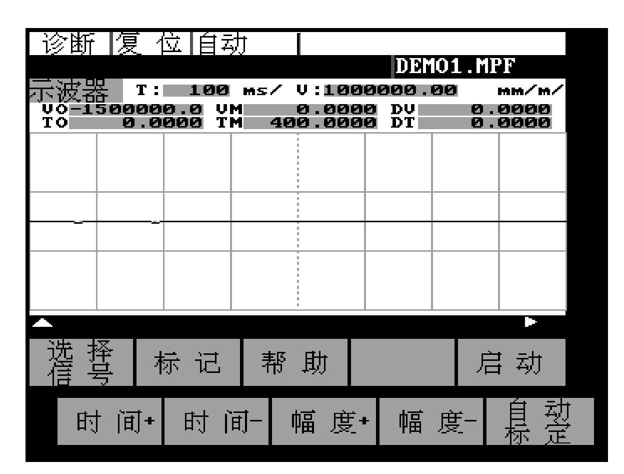


图 5-7 伺服轨迹图

图像上部显示当前坐标划分的刻度线值，图像的原点坐标值，当前的标记位置值和标记位置间的差值。

可以通过移动光标移动所显示的图像。

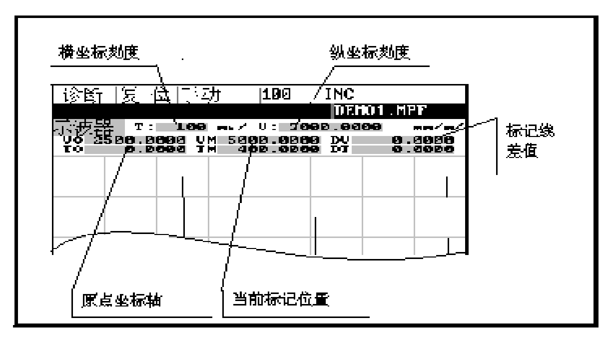


图 5-8 图中屏幕划分

按“选择信号键”可以选择待测量的坐标轴、测量时间、极限值、触发时间和触发类型。信号类型已经固定。

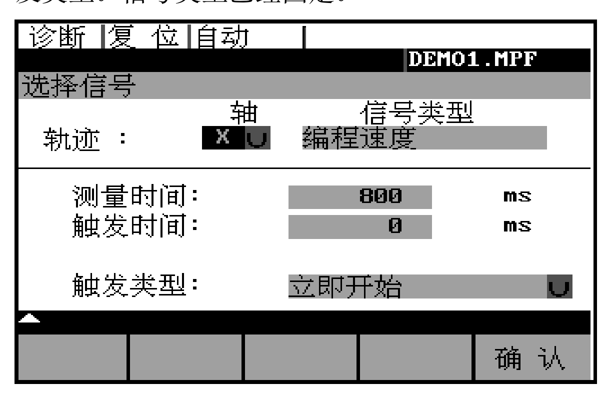


图 5-9 信号选择

- 坐标轴选择：可以选择不同的坐标轴。
- 信号类型：
  - — 编程速度
  - — 编程位置
  - — 实际位置
  - — 跟踪误差
- 测量时间的确定：在此选项下直接给定测量时间，单位毫秒。
- 触发时间的确定：如果给定的触发时间小于零，则记录在触发之前、给定的时间处就开始进行，若给定的时间大于零，则在给定的触发时间处开始记录。触发时间小于零时要注意：

  触发时间+测量时间>=0.
- 触发类型的选择：把光标移到触发类型选项上，按“触发键”进行选择。
  - — 立即开始，即在按下开始键后就立即触发
  - — 正沿触发
  - — 负沿触发
  - — 精准停
  - — 粗准停
- 门限值规定：给定门限值，但门限值仅在“正沿触发”和“负沿触发”时生效。

按“标记键”后屏幕显示下一级菜单，在此界面下可以开、关标记。打开标记后，屏幕上就会显示相应的标记值。

标记线可以通过操作“光标键”以标记值移动，标记值的大小可以在标记值输入区更改。在此规定标记的大小，也就是说，在“上档键”+“光标键”移动标记时所移动的间隔大小。

如果标记线到达图形的边沿，则自动下拉下一个水平或垂直方向的刻度线。

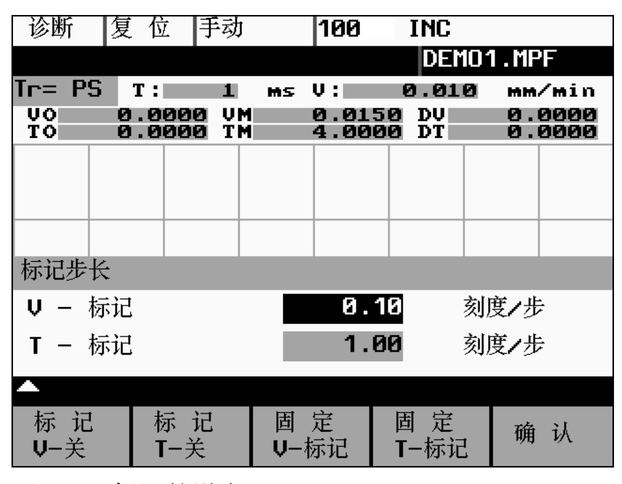


图 5-10 标记的设定

利用标记线可以计算水平方向或垂直方向的差值大小。为此只需把刻度线定位到起始点，然后按软键“固定 H-标记”或“固定 T-标记”。移动标记线之后，屏幕上就会显示出起始点和当前标记位之间的差值，而软键名则转换为“释放 H-标记”或“释放 T-标记”。

按“帮助键”后，屏幕上给出各个值的说明。

按“启动键”后开始记录。软键名变换为“停止”。 屏幕上给出“正在记录”说明。测量时间结束以后，软键名变换为启动。

按“停止键”可以中断正在进行的测量，键名切换为启动。

按“时间+”/“时间－”，刻度以如下增量变化:

1，2，5，10，20，50，100，200，500，1000 毫秒/格

按“幅度+”/“幅度－”，刻度以如下增量变化:

0.01，0.02，0.05，0.1，0.2，0.5，1，2，5，10，20，50，100，200，500，1000 单位/格

按“自动标定键”后图像自动对中。

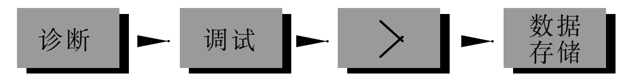
5.3 数据保护

5.3.1 机内数据保护

数据存储

在各项机床数据调试完毕后，必须关闭口令，进行数据存储，以便迅速恢复数据。

操作过程：



机床数据、设定数据、加工程序、丝杠螺距补偿数据等被存储于永久存储器中。通过调试开关位置 3 或选择软菜单项“按存储数据启动”可恢复数据。

注意：

如果使用了记忆参考点功能(相关机床数据 MD34210)，按存储数据上电启动后务必要重新回参考点！

5.3.2 机外数据保护

在产品出现故障、需要维修时，请机床制造商/最终用户仔细填写随机附上的《SINUMERIK 801 数控系统保修卡》，以便由西门子公司进行产品更换或维修后，可以立即恢复对相应数据的设定。下表列示了《保修卡》中需要填写的相关数据表:

1．机床数据表

参数号	参数定义	单位	机床厂设定值		
			X轴	Z轴	主轴
设定值:					
30134	单极主轴方式	–			
30600	用G75回固定点位置值	mm			
31020	编码器线数	–			
31030	丝杠螺距	mm			
31050[0]	减速箱电机端齿轮齿数[0]	–			
31050[1]	减速箱电机端齿轮齿数[1]	–			
31060[0]	减速箱丝杠端齿轮齿数[0]	–			
31060[1]	减速箱丝杠端齿轮齿数[1]	–			
31100	丝杠每转步进电机的步数	IPR			
31110	每转步数监控容差	I			
31350	步进频率极限	Hz			
31400	步进电机每转步数	IPR			
32000	最大轴速度	mm/min rpm			
32010	点动快速	mm/min rpm			
32020	点动速度	mm/min rpm			
32100	进给轴移动方向	–			
32110	编码器实际值符号	–			
32200[0]	伺服增益系数[0]	1000/min			
32200[1]	伺服增益系数[1]	1000/min			
32260	电机额定转速	rpm			
32300	最大轴加速度	m/s^2 rev/s^2			
32450	反向间隙	mm			
32700	丝杠螺距误差补偿使能	–			
34000	回参考点减速开关生效	–			
34010	负向回参考点	–			
34020	轴寻找减速开关速度	mm/min			
34040	寻找零脉冲速度	mm/min			
34060	寻找零脉冲的最大距离	mm grad			
34070	回参考点定位速度	mm/min			
34080	参考点与零脉冲位置位移	mm			
34100	参考点的位置值	mm			
35110[1]	齿轮换挡最大速度[1]	rpm			
35130[1]	齿轮换挡最大速度[1]	rpm			

参数号	参数定义	单位	机床厂设定值		
			X轴	Z轴	主轴
35150	主轴速度容差	–			
36100	负向软限位	mm			
36110	正向软限位	mm			
36200[0]	最大轴监控速度[0]	mm/min rpm			
36200[1]	最大轴监控速度[1]	mm/min rpm			
36300	编码器极限频率	Hz			
其它机床参数:					

32700* 注: 如果螺补生效, 则请机床制造商在下表中填写螺补参数。	
X轴	Z轴
$AA_ENC_COMP[0,0,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,0,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,1,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,1,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,2,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,2,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,3,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,3,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,4,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,4,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,5,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,5,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,6,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,6,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,7,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,7,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,8,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,8,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,9,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,9,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,10,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,10,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,11,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,11,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,12,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,12,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,13,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,13,AX2]=

$AA_ENC_COMP[0,14,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,14,AX2]=
$AA_ENC_COMP[0,15,AX1]=	$AA_ENC_COMP[0,15,AX2]=
$AA_ENC_COMP_STEP[0,AX1]=	$AA_ENC_COMP_STEP[0,AX2]=
$AA_ENC_COMP_MIN[0,AX1]=	$AA_ENC_COMP_MIN[0,AX2]=
$AA_ENC_COMP_MAX[0,AX1]=	$AA_ENC_COMP_MAX[0,AX2]=

2. PLC 参数

MD14512	PLC 机床参数 （二进制）								MD14510	PLC机床参数 (整数)
	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0		
14512[4]									14510[1]	
14512[6]									14510[2]	
14512[7]									14510[3]	
14512[8]									14510[4]	
14512[9]									14510[5]	
14512[10]									14510[6]	
									14510[7]	
									14510[8]	
									14510[10]	
									14510[11]	
									14510[12]	
									14510[13]	
									14510[14]	

5.3.3 重要信息

注意事项

机床制造厂在机床出厂之前，必须要注意以下几点事项，确保对数据进行保护:

1） 保护口令:

控制系统的某些功能是受到口令保护的。系统为机床制造商设定了一个保护口令（“Evening”）。若未输入该口令，仅可修改刀具补偿、刀具磨损、零点偏移、R 参数及编辑零件编程。若输入了口令，还可以进行机床数据修改、数据传送及显示伺服轨迹功能。

机床制造商在每次关闭系统以前所输入的口令在系统关闭后即被删除。下次重启系统后，机床制造商可根据需要重新输入前次的口令。

2） 数据备份:

在机床调试完毕准备出厂前，千万不要忘记做数据备份。数据备份包括机内数据保护和机外数据保护，机外数据保护可以保存文本格式的机床数据、螺补数据、刀具数据。

5.4 上电和系统引导

调试开关 S1(硬件)

801 的调试开关 S1 用于支持系统的开机调试，用螺丝刀可以调节开关位置。

表 5-1 调试开关位置设定

位置	意义
0	正常引导
1	用缺省值引导(软件版本确定用户数据)
2	系统软件升级
3	用备份数据引导
4	PLC 停止
5	保留
6	给定
7	给定

调试开关位在下次通电时生效，同时当系统导入时显示在屏幕上。

操作步骤

1） 通电前请检查:

— 机械结构安装是否正确？电路连接是否可靠？

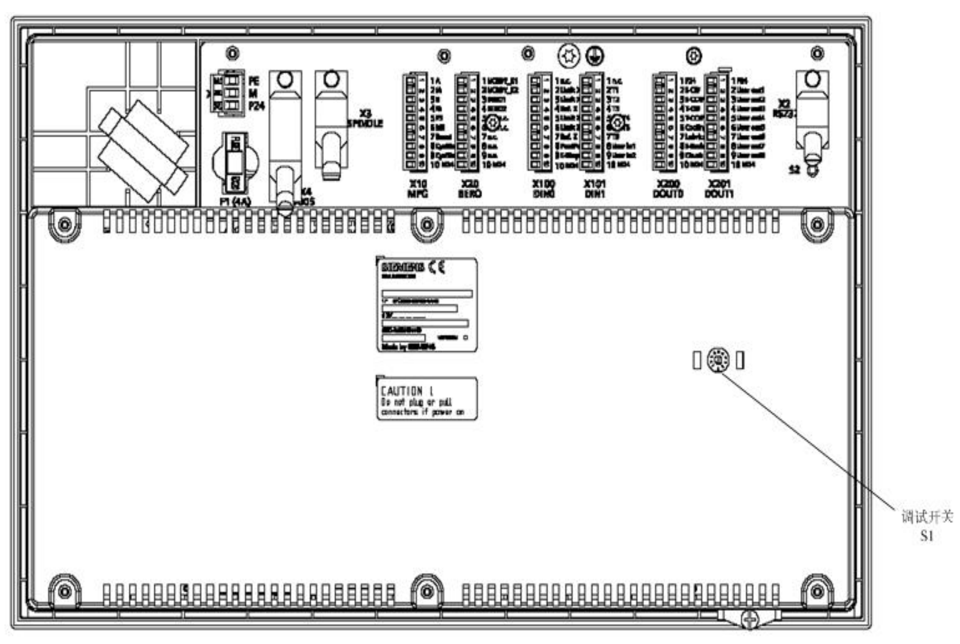
— 电源是否连接？

— 屏蔽和接地线是否连接？

2） 打开电源开关，给系统通电。

说明:

如果已设置好存储器状态和调试开关 S1 位置(参见下图)，则可引导系统。



调试开关(软件)

除了硬件调试开关外，在诊断/调试/调试开关菜单下也可以完成如下功能:

- 正常引导 （相当于调试开关= 0）
- 用缺省值引导 （相当于调试开关= 1）
- 用备份数据引导 （相当于调试开关= 3）

软件调试开关的优先级高于硬件调试开关。

系统引导

系统第一次开机时会自动产生一个初始状态。所有的存储区初始化，存储器中所存储的标准值作为初始值设置。

清除 PLC 剩余标志区。

系统进入 JOG 运行方式下回参考点状态，此时黄色系统指示灯 DIAG 闪烁。

该状态是系统进行正确调试的前提条件。

正常引导(调试开关=0)

作用情况	
用户数据已经存在，引导没有出错	系统进入 JOG 运行方式下回参考点状态，此时黄色系统指示灯 DIAG(参见图 5-11)闪烁。
用户存储器中的数据有错	备份的用户数据从永久存储器装载到用户存储器中(与调试开关=3 一样)。如果永久存储器中没有有效的用户数据存在，则装载标准数据(与调试开关=1 一样)。系统所采取的引导方式（装载备份数据或标准数据）将在屏幕上显示。

用缺省值引导(调试开关=1)

作用情况
清除未载有缺省值的用户存储区。把缺省值从永久存储器装载到用户存储器中。

用存储的用户数据引导(调试开关=3)

作用情况
把永久存储器中存储的用户数据装载到用户存储器中。

5.4.1 引导信息

引导阶段 系统引导阶段面板上的系统状态提示。

屏幕显示 进行正确的引导之后，系统进入 JOG 运行方式下的回参考点状态，此时黄色系统指示灯 DIA（参见图 5-11，5-12）闪烁。

引导时的故障报警 当引导阶段出现故障时，故障将在屏幕上显示并以系统指示灯 ERR 亮进行指示（参见图 5-11，5-12）。

此时系统指示灯 ERR 闪烁，而系统指示灯 DIA 则不闪烁。

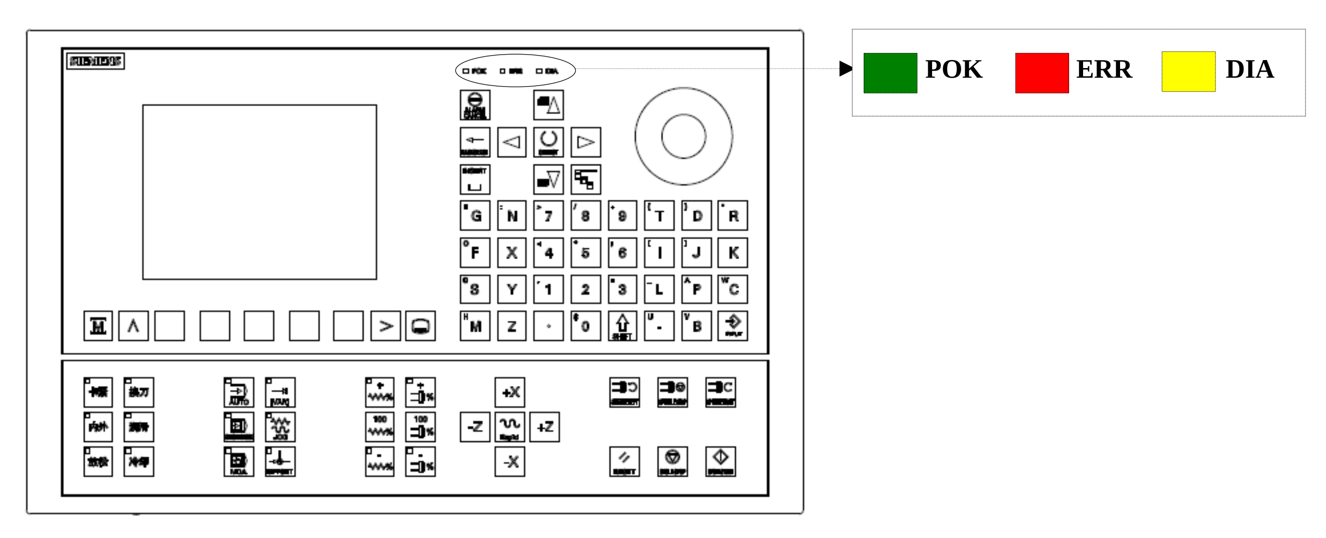


图 5-11 系统指示灯（控制器前面板图-斜床身，订货号：6FC5500-0BA00-0AB0）

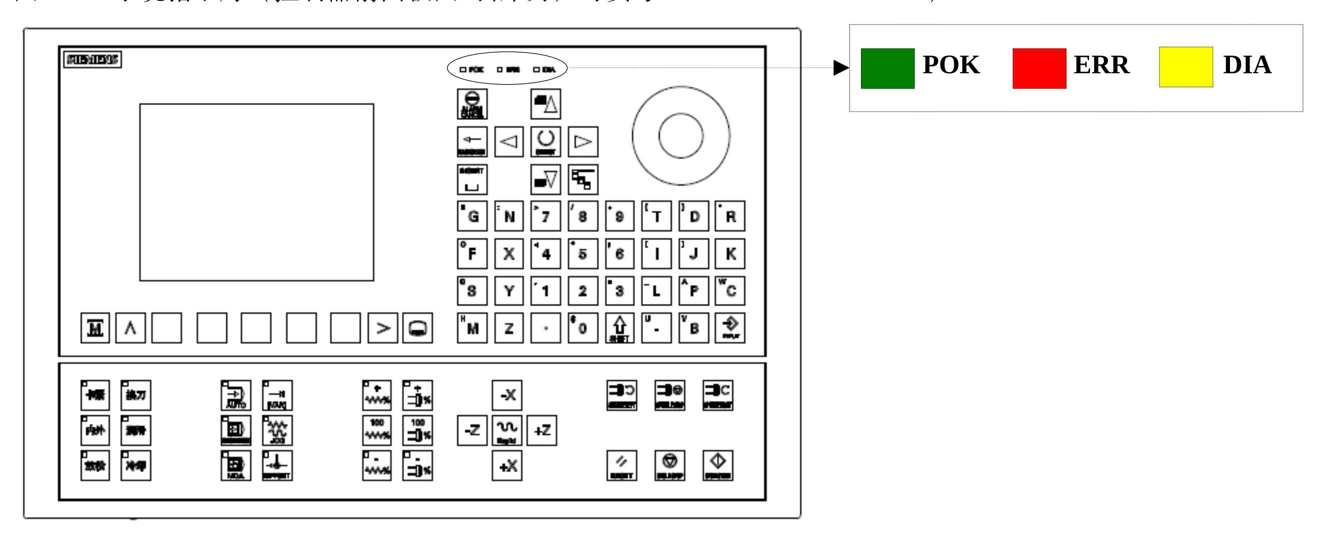


图 5-12 系统指示灯（控制器前面板图-平床身，订货号：6FC5500-0BA00-0AA0）

注：

系统状态指示灯的颜色	
POK	绿色
ERR	红色
DIA	黄色

备件更换 6

提示

关于保修的具体细节请参阅保修卡。

概述

为了方便用户的使用，使用户可以更加灵活地使用 SINUMERIK 801，系统在供货时随机提供了一些备件，包括急停开关盖板。

急停开关盖板

系统在供货时，急停开关的安装孔已经预留。如果用户不使用急停开关，则可以使用随机提供的急停开关盖板，掀开保护膜，盖住安装孔，使面板更加美观。

安装盖板时，请先撕去盖板的贴面，然后对中轻轻地盖上。

技术附录 7

7.1 机床参数一览表

数据类型	BOOLEAN	机床数据位(1 或 0)
	BYTE	整数值(从-128 到 127)
	DOUBLE	实数和整数值(从 ±2.23 x 10^{-308} 到 ±1.79 x 10^{308})
	DWORD	整数值(从-2.147 x 10^{9} 到 2.147 x 10^{9})
	STRING	由带有数字和下划线的大写字母组成字符串(最大 16 个字符)
	UNSIGNED WORD	整数值(从 0 到 65535)
	SIGNED WORD	整数值(从-32768 到 32767)
	UNSIGNED DWORD	整数值(从 0 到 4294967295)
	SIGNED DWORD	整数值(从-2147483648 到 2147483647)
	WORD	十六进制数(从 0000 到 FFFF)
	DWORD	十六进制数(从 00000000 到 FFFFFFFF)
	FLOAT DWORD	实数(从 ±1.18 x 10^{-38} 到 ±3.4 x 10^{38})
生效条件	PO(Power On)	系统上电时参数生效;
	RE(Reset)	系统复位时参数生效;
	CF(Configuration)	按“数据生效”软菜单生效;
	IM(Immediate)	立即生效;

数据格式

数据号	机床数据名称			参照
单位	说明及其它		生效条件	
HW / 功能	标准值	最小值	最大值	数据类型

通用机床数据

10240	SCALING_SYSTEM_IS_METRIC			
-	公制为基本系统		PO	
Always	1	***	***	BOOLEAN
14510	USER_DATA_INT[n]			
kB	用户数据(整型) 0...31		PO	
	0	0		DWORD
14512	USER_DATA_BIN[n]			
kB	用户数据(二进制) 0...31		PO	
	0	0	0xFF	DWORD

轴数据

30130	CTRLOUT_TYPE				
	给定值输出类型(输出去向): 0			PO	
Always	2, 1	0	2		BYTE
30134	IS_UNIPOLAR_OUTPUT				
	单极性主轴输出: 0			PO	
Always	0	0	2		BYTE
30200	NUM_ENCS				
	编码器个数(主轴有或没有编码器)			PO	
Always	1	0	1		BYTE
30240	ENC_TYPE				
	实际值类型: 0: 仿真 2: 方波发生器, 标准编码器(脉冲倍频) 3: 用于步进电机的编码器			PO	
Always	3, 2	0	4		BYTE
30350	SIMU_AX_VDI_OUTPUT				
	模拟量输出			PO	
Always	0	***	***		BOOLEAN
30600	FIX_POINT_POS				
mm, 度	用 G75 回固定点位置值(位置号)			PO	
Always	0.0				DOUBLE
31000	ENC_IS_LINEAR				
	直接测量系统(线性光栅尺) (编码器号)			PO	
Always	0	***	***		BOOLEAN
31010	ENC_GRID_POINT_DIST				
mm	直接测量系统(线性光栅尺) (编码器号)			PO	
Always	0.01	0.0	plus		DOUBLE
31020	ENC_RESOL				
	每转编码器线数(编码器号)			PO	
Always	1000, 2048	0	plus		DWORD

31030	LEADSCREW_PITCH			
mm	丝杠螺距		PO	
Always	10.0	0	plus	DOUBLE
31040	ENC_IST_DIRECT			
-	编码器直接安装丝杠或主轴上(编码器号)		PO	
Always	0, 1	***	***	BOOLEAN
31050	DRIVE_AX_RATIO_DENOM			
	减速箱电机端齿轮齿数(控制参数号): 0...5		PO	
Always	1, 1, 1, 1, 1, 1	1	2147000000	DWORD
31060	DRIVE_AX_RATIO_NUMERA			
	减速箱丝杠端齿轮齿数(控制参数号): 0...5		PO	
Always	1, 1, 1, 1, 1, 1	1	2147000000	DWORD
31070	DRIVE_ENC_RATIO_DENOM			
	测量系统减速箱分母(编码器号)		PO	
Always	1	1	2147000000	DWORD
31080	DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA			
	测量系统减速箱分子(编码器号)		PO	
Always	1	1	2147000000	DWORD
31090	JOG_INCR_WEIGHT			
mm, 度	一个增量(增量点动或手轮一格)对应的位移量		RE	
Always	0.001			DOUBLE
31100	BERO_CYCLE			
	丝杠每转步进电机走的步数		PO	
Always	2000	10	10000000	DWORD
31110	BERO_EDGE_TOL			
	每转步数监控容差		PO	
Always	50	10	10000000	DWORD
31350	FREQ_STEP_LIMIT			
Hz	步进频率极限		PO	
Always	50000, 250000 HZ	0.1	4000000	DOUBLE
31400	STEP_RESOL			
	步进电机每转步数		PO	
	1000	0	plus	DWORD
31500	AXIS_NUMBER_FOR_MONITORING			
	被检测速度特性曲线坐标轴的轴号(速度特性输出到主轴接口		PO	
	0	0	4	DWORD
32000	MAX_AX_VELO			
毫米/分 转/分	最大轴速度		CF	
Always	10000.0, 27.777778	0.0	plus	DOUBLE
32010	JOG_VELO_RAPID			
毫米/分 转/分	JOG 方式下叠加快速移动速度		RE	
Always	10000.0, 27.777778	0.0	plus	DOUBLE

32020	JOG_VELO				
毫米/分 转/分	JOG 方式下点动速度			RE	
Always	2000.0, 5.555556	0.0	plus		DOUBLE
32100	AX_MOTION_DIR				
	进给轴移动方向(非控制方向)			PO	
Always	1	-1	1		DWORD
32110	ENC_FEEDBACK_POL				
	实际值符号 (控制方向) (编码器号)			PO	
Always	1	-1	1		DWORD
32200	POSCTRL_GAIN				
-	伺服增益系数(控制参数组号): 0...5			CF	
Always	2.5; 2.5; 2.5; 2.5; 2.5; 2.5; (1)	0.0	plus		DOUBLE
32260	RATED_VELO				
转/分	电机额定转速(输出去向): 0			CF	
Always	3000	0.0	plus		DOUBLE
32300	MAX_AX_ACCEL				
毫米/s^2，转/s^2	最大轴加速度			CF	
Always	1, 2.777778	0	***		DOUBLE
32420	JOG_AND_POS_JERK_ENABLE				
-	轴向振动限制使能			RE	
Always	0	***	***		BOOLEAN
32430	JOG_AND_POS_MAX_JERK				
mm/s^3 degrees/s^3	轴向振动			RE	
Always	1000 (mm/s^3) 2777.777778 (degrees/s^3)	***	***		DOUBLE
32450	BACKLASH				
mm, 度	反向间隙			CF	
Always	0.000	*	*		DOUBLE
32700	ENC_COMP_ENABLE				
	丝杠螺距误差补偿功能使能(编码器号): 0, 1			CF	
Always	0	***	***		BOOLEAN
32900	DYN_MATCH_ENABLE				
	自适应控制使能			CF	
Always	0	0	1		BYTE
32910	DYN_MATCH_TIME				
秒	自适应控制时间系数 (控制参数设定号) 0...5			CF	
Always	0.0	0.0	plus		DOUBLE
32920	AC_FILTER_TIME				
秒	自适应控制平滑系数时间常数			PO	
Always	0.0	0.0	plus		DOUBLE

33050	**LUBRICATION_DIST**			
毫米，度	PLC 润滑移动距离		CF	
Always	100000000	0.0	plus	DOUBLE
34000	**REFP_CAM_IS_ACTIVE**			
	坐标轴带回参考点减速开关		RE	
Always	1	***	***	BOOLEAN
34010	**REFP_CAM_DIR_IS_MINUS**			
	负方向回参考点		RE	
Always	0	***	***	BOOLEAN
34020	**REFP_VELO_SEARCH_CAM**			
毫米/分 转/分	回参考时寻找减速开关的点速度		RE	
Always	5000.0，13.888889	0.0	plus	DOUBLE
34030	**REFP_MAX_CAM_DIST**			
毫米，度	寻找减速开关的最大距离		RE	
Always	10000.0	0.0	plus	DOUBLE
34040	**REFP_VELO_SEARCH_CAM**			
毫米/分 转/分	回参考时寻找零脉冲速度(编码器号)		RE	
Always	300.0，0.833333	0.0	plus	DOUBLE
34050	**REFP_SEARCH_MARKER_REVERSE**			
	反向寻找零脉冲(编码器号)		RE	
Always	0	***	***	BOOLEAN
34060	**REFP_MAX_MARKER_DIST**			
毫米，度	寻找零脉冲的最大距离		RE	
Always	20.0	0.0	plus	DOUBLE
34070	**REFP_VELO_POS**			
毫米/分 转/分	回参考点时的定位速度		RE	
Always	1000.0，2.777778	0.0	plus	DOUBLE
34080	**REFP_MOVE_DIST**			
毫米，度	参考点与零脉冲位置的位移		RE	
Always	-2.0			DOUBLE
34090	**REFP_MOVE_DIST_CORR**			
毫米，度	参考点偏置/位置坐标系偏置绝对值		RE	
Always	0.0			DOUBLE
34092	**REFP_CAM_SHIFT**			
毫米，度	带等距离零标记的增量测量系统的电子凸轮偏移量		RE	
Always	0.0	0.0	plus	DOUBLE
34100	**REFP_SET_POS**			
毫米，度	参考点位置值(0... 3)		RE	
Always	0.0，0.0，0.0			DOUBLE
34110	**REFP_CYCLE_NR**			
	回参考点坐标轴顺序：-1：NC 启动无需回参考点 0：回参考点与通道无关 1-15：通道相关的回参考点顺序		RE	
Always	1，2，3	－1	31	DWORD

34200	ENC_REFP_MODE				
	0: 不回参考点; 如果有绝对值编码器,REFP_SET_POS 生效 1: 零脉冲(编码器给出) 2: 接近开关单边沿触发 3: 位置坐标系基准标记 4: 接近开关双边沿触发 5: 接近开关凸轮			PO	
Always	2, 1	0	6		BYTE
34210	ENC_REFP_STATE				
	0: 不记忆参考点。系统下次正常启动后机床须重回参考点。 1: 参考点记忆功能生效。当相应轴成功回参考点后,该机床数据值自动变为 2。如果上次关机前相应轴参考点未丢失,下次启动后系统将记忆上次相应轴的位置和参考点,机床无需重回参考点。			IM	
Always	0	1	2		DWORD
35010	GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE				
	齿轮级换档使能			PO	
Always	0	***	***		BOOLEAN
35040	SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET				
	复位后主轴有效			PO	
Always	0	***	***		BOOLEAN
35100	SPIND_VELO_LIMIT				
转/分	主轴最大转速			PO	
Always	10000.0	0.0	plus		DOUBLE
35110	GEAR_STEP_MAX_VELO				
转/分	齿轮换挡最大速度 (齿轮级号): 0...5			CF	
Always	500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000	0.0	plus		DOUBLE
35120	GEAR_STEP_MIN_VELO				
转/分	齿轮换挡最小速度(齿轮级号): 0...5			CF	
Always	50, 50, 400, 800, 1500, 3000	0.0	plus		DOUBLE
35130	GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT				
转/分	齿轮换挡最大速度 (齿轮级号): 0...5			CF	
Always	500, 500, 1000, 2000, 4000, 8000	0.0	plus		DOUBLE
35140	GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT				
转/分	齿轮换挡最小速度(齿轮级号): 0...5			CF	
Always	5, 5, 10, 20, 40, 80	0.0	plus		DOUBLE
35150	SPIND_DES_VELO_TOL				
系数	主轴速度容差			RE	
Always	0.1	0.0	1.0		DOUBLE
35160	SPIND_EXTERN_VELO_LIMIT				
转/分	PLC 限制主轴速度			CF	
Always	1000.0	0.0	plus		DOUBLE

35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL			
转/s^2	速度控制方式加速度[齿轮级号]:　0...5		CF	
Always	30，30，25，20，15，10	2	***	DOUBLE
35210	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL			
转/s^2	位置控制方式加速度 [齿轮级号]:　1...5		CF	
Always	30，30，25，20，15，10	2	***	DOUBLE
35220	ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT			
系数	速度转折点		RE	
Always	1.0	0.0	1.0	DOUBLE
35230	ACCEL_REDUCTION_FACTOR			
系数	速度衰减系数		RE	
Always	0.0	0.0	0.95	DOUBLE
35240	ACCEL_TYPE_DRIVE			
-	折线加速使能		RE	
Always	1，0	0	1	BOOLEAN
35300	SPIND_POSCTRL_VELO			
转/分	位置控制接通速度		CF	
Always	500.0	0.0	plus	DOUBLE
35350	SPIND_POSITIONING_DIR			
	主轴定位时旋转方向		RE	
Always	3	3	4	BOOLEAN
35400	SPIND_OSCILL_DES_VELO			
转/分	互换速度摆动		CF	
Always	500	0.0	plus	BOOLEAN
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL			
转/s^2	主轴摆动加速度		CF	
Always	16	0.001	plus	DOUBLE
35430	SPIND_OSCILL_START_DIR			
	主轴摆动起始方向: 0-2: 根据上一次的转动方向: (上一次静止则按 M03) : M03 方向 : M04 方向		RE	
Always	0	0	4	BYTE
35440	SPIND_OSCILL_TIME_CW			
秒	M03 方向摆动时间		CF	
Always	1	0.0	plus	DOUBLE
35450	SPIND_OSCILL_TIME_CCW			
秒	M04 方向摆动时间		CF	
Always	0.5	0.0	plus	DOUBLE
35500	SPIND_ON_SPEED_AT_IPO_START			
	主轴在设定点范围内的进给使能		RE	
Always	1	0	2	BYTE
35510	SPIND_STOPPED_AT_IPO_START			
	进给率使能用于主轴停止		RE	
Always	0	***	***	BOOLEAN

36000	STOP_LIMIT_COARSE				
毫米，度	粗准确定位			CF	
Always	0.04	0.0	plus		DOUBLE
36010	STOP_LIMIT_FINE				
毫米，度	精准确定位			CF	
Always	0.01	0.0	plus		DOUBLE
36020	POSITIONING_TIME				
秒	精准确定位延时			CF	
Always	1.0	0.0	plus		DOUBLE
36030	STANDSTILL_POS_TOL				
毫米，度	零速度容差			CF	
Always	0.2	0.0	plus		DOUBLE
36040	STANDSTILL_DELAY_TIME				
秒	零速度监控延时			CF	
Always	0.4	0.0	plus		DOUBLE
36050	CLAMP_POS_TOL				
毫米，度	夹紧容差			CF	
Always	0.5	0.0	plus		DOUBLE
36060	STANDSTILL_VELO_TOL				
毫米/分 转/分	最大坐标轴/主轴的停止速度			CF	
Always	5 (0.013889)	0.0	plus		DOUBLE
36100	POS_LIMIT_MINUS				
毫米，度	负向第一个软限位值			RE	
Always	-100000000.0				DOUBLE
36110	POS_LIMIT_PLUS				
毫米，度	正向第一个软限位值			RE	
Always	100000000.0				DOUBLE
36120	POS_LIMIT_MINUS2				
毫米，度	负向第二个软限位值			RE	
Always	-100000000.0				DOUBLE
36130	POS_LIMIT_PLUS2				
毫米，度	正向第二个软限位值			RE	
Always	100000000.0				DOUBLE
36200	AX_VELO_LIMIT				
毫米/分 转/分	最大轴监控速度(控制参数组号: 0....5)			CF	
Always	11500., 11500., 11500., 11500., ... (31.944444)	0.0	plus		DOUBLE
36300	ENC_FREQ_LIMIT				
Hz	编码器极限频率			PO	
Always	300000.0	0.0	plus		DOUBLE
36302	ENC_FREQ_LIMIT_LOW				
%	编码器再次接通时编码器极限频率(磁滞)			CF	
Always	99.9	0.0	100.0		DOUBLE

36310	ENC_ZERO_MONITORING			
	零标记监控(编码器号): 0, 1 0: 零标记监控关, 编码器硬件监控开 1-99, >100: 监控时识别的零标记出错号 100: 零标记监控关, 编码器硬件监控关		CF	
Always	0, 0	0.0	plus	DWORD
36400	CONTOUR_TOL			
毫米, 度	轮廓监控公差带		CF	
Always	1.0, 200	***	***	DOUBLE
36500	ENC_CHANGE_TOL			
毫米, 度	反向间隙补偿容差		CF	
Always	0.1	0.0	plus	DOUBLE
36610	AX_EMERGENCY_STOP_TIME			
秒	出错时坐标轴减速时间		CF	
Always	0.05	0.0	plus	DOUBLE
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME			
秒	伺服使能断开延时		CF	
Always	0.1	0.0	plus	DOUBLE
36700	DRIFT_ENABLE			
4	自动漂移补偿使能		CF	
Always	0	***	***	BOOLEAN
36710	DRIFT_LIMIT			
%	自动漂移补偿漂移极限值		CF	
Always	1	0.0	plus	DOUBLE
36720	DRIFT_VALUE			
%	漂移基准值		CF	
Always	0	0.0	plus	DOUBLE

SIEMENS NUMERICAL CONTROL LTD.
NANJING, CHINA
西门子数控(南京)有限公司

R&D, Marketing & Documentation department
No.18, Siemens Road, Jiangning Development Zone
211100 NANJING
People's Republic of China
南京江宁经济开发区西门子路18号
R&D division
研发部
邮编 211100

建 议
更 正

出版/手册：

SINUMERIK 801
安装调试

厂商文献

此信来自	技术手册 订货号：6FC5598-1CC00-0RP0 版本：2008年07月
姓名	
公司/部门 地址	当你阅读此刊物时若发现印刷错误，请在这张纸上通知我们。欢迎提出改进建议。
电话	
传真	

建议 和/或 更正：

地址：北京市朝阳区望京中环南路七号
西门子(中国)有限公司　自动化与驱动部
邮编：100102
电话：400 810 4288

Excellence in Automation & Drives: Siemens

订货号：6FC5598-1CC00-0RP0